T. LYSSENKO

De l'Académie des sciences de l'U.R.S.S.

AGROBIOLOGIE

GENETIQUE, SELECTION ET PRODUCTION DES SEMENCES

Note de l'éditeur
Le texte français *d'Agrobiologie* de T. Lyssenko a été établi d'après la quatrième édition russe, parue à Moscou, aux Editions agricoles d'Etat (Selkhozguiz). Le présent volume comprend en outre trois nouveaux articles de Lyssenko : 1. Du nouveau dans la science touchant l'espèce biologique. 2. La vitalité des organismes végétaux et animaux. 3. La transformation de variétés de printemps non hivernantes en variétés d'hiver résistantes au froid.

Edition électronique réalisée par Vincent Gouysse à partir de l'ouvrage publié en 1953 aux Editions en langues étrangères de Moscou. (L'index alphabétique n'est pas reproduit dans cette édition.)

WWW.MARXISME.FR

Sommaire :

Les bases théoriques de la vernalisation (p. 4)

Introduction **(p. 4)**
Historique du problème de la vernalisation **(p. 6)**
Le développement et la croissance d'une plante de semence ne sont pas des phénomènes identiques **(p. 15)**
Les stades de développement chez les plantes **(p. 18)**
Importance des différents facteurs dans le complexe des conditions extérieures indispensables aux plantes pour passer par le stade de la vernalisation **(p. 23)**
La succession des stades dans le développement des plantes **(p. 25)**
Les modifications phasiques se produisent chez les plantes aux points végétatifs des tiges **(p. 29)**
Localisation des modifications phasiques **(p. 33)**
Brèves conclusions sur le développement phasique d'une plante de semence annuelle **(p. 35)**

La sélection et la théorie phasique du développement des plantes (p. 38)

Le développement individuel du patrimoine héréditaire des plantes **(p. 38)**
Du choix des couples parentaux, de la loi de la dominance et de la nature de l'hétérosis dans la durée de la période végétative **(p. 45)**
Méthodes pratiques de sélection fondées sur la théorie du développement **(p. 56)**

Comment réorganiser la culture des semences (p. 63)

Le croisement intravariétal des plantes autogames (p. 82)

Deux tendances dans la génétique (p. 95)

Les laboratoires kolkhoziens et la science agronomique (p. 116)

Le croisement intravariétal et la « loi » mendélienne de la disjonction (p. 129)

Le mentor, puissant moyen de sélection (p. 136)

La théorie de Mitchourine doit être à la base de la culture des semences (p. 142)

De la production des semences de seigle **(p. 146)**
Principes essentiels dont on doit s'inspirer pour créer une élite chez les céréales **(p. 148)**

Le créateur de l'agrobiologie soviétique (Pour le 4e anniversaire de la mort de I. Mitchourine) (p. 151)

La théorie mitchourinienne à l'Exposition agricole de l'U.R.S.S. (p. 158)

Comment orienter le développement des organismes végétaux (p. 165)

Nouvelles réalisations dans l'art de diriger la nature des plantes (p. 178)

L'organisme et le milieu (p. 190)

Ce qui différencie le vivant du non vivant dans ses rapports avec le milieu **(p. 190)**
L'importance du choix de l'objet des études **(p. 190)**
Les causes de la dégénérescence du plant de pomme de terre dans le Midi **(p. 191)**
Vérification de la méthode des plantations estivales à l'Institut de Génétique et de Sélection et dans les kolkhoz **(p. 194)**

Engels et quelques problèmes du darwinisme (p. 199)

Qu'est-ce que la génétique mitchourinienne ? (p. 206)

Timiriazev et les tâches de notre agrobiologie (p. 218)

L'hérédité et sa variabilité (p. 227)

Qu'est-ce que l'hérédité **(p. 227)**
Qu'est-ce que la variabilité ? Croissance et développement **(p. 229)**
Le développement individuel de l'organisme **(p. 231)**
L'organisme et le milieu **(p. 233)**
Modification orientée de la nature des organismes **(p. 236)**
Les hybrides végétatifs **(p. 240)**
Abolition du conservatisme de la nature des organismes **(p. 245)**
Le processus sexuel **(p. 250)**
Catégories, groupes et formes d'hérédité **(p. 253)**

Sélection naturelle et concurrence intraspécifique (p. 259)

Génétique (p. 275)

Le mendélisme-morganisme **(p. 275)**
Critique de la théorie chromosomique de l'hérédité **(p. 278)**
La génétique mitchourinienne **(p. 280)**

Les tâches de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. (p. 286)

Elever considérablement le rendement du millet **(p. 286)**
Les plantations estivales et la vernalisation de la pomme de terre **(p. 288)**
Produire plus de semences de luzerne **(p. 290)**
A propos des rasettes **(p. 290)**
Les plantes à latex **(p. 290)**
Des semences hybrides **(p. 291)**
Du travail de sélection des céréales **(p. 291)**
Problèmes d'ordre économique de l'agriculture **(p. 295)**
Développer la science agrobiologique **(p. 295)**

Pourquoi la science bourgeoise s'insurge contre les travaux des savants soviétiques (p. 297)

Sur la situation dans la science biologique (p. 300)

1. La science biologique, base de l'agronomie **(p. 300)**
2. L'histoire de la biologie, arène de luttes idéologiques **(p. 300)**
3. Deux mondes, deux idéologies dans la biologie **(p. 301)**
4. Scolastique du mendélisme-morganisme **(p. 304)**
5. L'idée de l'inconnaissable dans la doctrine de la « substance héréditaire » **(p. 307)**
6. Stérilité du morganisme-mendélisme **(p. 308)**
7. La doctrine de Mitchourine, fondement de toute biologie scientifique **(p. 310)**
8. La doctrine mitchourinienne doit être enseignée aux cadres de jeunes biologistes soviétiques **(p. 315)**
9. Pour une biologie scientifique créatrice **(p. 315)**

Discours de clôture de la discussion (p. 317)

Les semis d'essai d'écrans forestiers par la méthode des nids (p. 324)

Du nouveau dans la science touchant l'espèce biologique (p. 333)

La vitalité des organismes végétaux et animaux (p. 340)

Transformation de variétés de printemps non hivernantes en variétés d'hiver résistant au froid (p. 344)

Bibliographie (p. 349)

LES BASES THEORIQUES DE LA VERNALISATION

INTRODUCTION

La théorie phasique du développement est une théorie applicable à l'ensemble de la biologie ; à ce titre, elle intéresse toutes les branches de la science agrobiologique et trouve une large application dans l'agriculture socialiste. L'abréviation, chez les céréales, de la période végétative dans les champs pour neutraliser l'action des vents brûlants ; la vernalisation de la pomme de terre et l'emploi des yeux de tubercules vernalisés pour économiser le matériel de plantation et augmenter la récolte ; la découverte de la résistance inégale des plantes au froid à leurs différents stades de développement, et les mesures qui en découlent pour prévenir la destruction des céréales d'hiver par le froid ; l'obtention de nouvelles variétés d'hiver par sélection des populations en semant des graines incomplètement vernalisées ; la découverte des causes de la dégénérescence de la pomme de terre dans le Midi et la plantation estivale de la pomme de terre pour remédier à la dégénérescence du plant dans les régions sèches de la steppe ; l'établissement des bases théoriques d'un choix conscient des couples à croiser pour la création de nouvelles variétés de plantes cultivées ; la découverte et l'énoncé des lois de la disjonction selon la durée de la période végétative, comme base théorique de procédés nouveaux de triage dans le processus de la sélection ; une façon toute nouvelle d'envisager les problèmes de la culture des semences : autant de résultats (et nous sommes loin de les avoir tous énumérés) auxquels est arrivée la théorie phasique du développement, et que l'agriculture socialiste a déjà appliqués ou est en train d'appliquer. L'obtention, grâce à la théorie phasique du développement et dans le délai prévu de deux ans et demi, d'une variété de blé de printemps pour la région d'Odessa, constitue à nos yeux une victoire des plus brillantes à l'actif de cette théorie. Il n'empêche que tout récemment encore, de nombreux savants contestaient la justesse des principes théoriques qui ont inspiré ce travail. (A la séance de l'Office central de la Culture des Semences, 16 janvier 1934.) Théorie d'un intérêt biologique général, la théorie phasique du développement a soumis ses conclusions, et par conséquent elle s'est soumise elle-même, à la vérification la plus rigoureuse de la pratique ; et partout, elle est sortie vainqueur. Cela, malgré l'accélération du rythme des travaux (procédés nouveaux de culture des plantes, de multiplication des semences, etc.), qui est un aspect de l'œuvre entreprise sur la base de la théorie phasique du développement.

L'application de cette théorie biologique générale au cœur même de notre activité pratique fait une fois de plus justice du mensonge bourgeois selon lequel il existerait deux sortes de vérités : l'une théorique, l'autre pratique.

« La solution des contradictions théoriques n'est possible *que dans la pratique,* grâce à l'énergie pratique de l'homme... C'est pourquoi leur solution n'est pas un problème de connaissance pure, mais un problème de la vie *réelle*... L'hypothèse selon laquelle il existerait une base pour la vie et une autre pour la science, est fausse a priori » (K. Marx/F. Engels : Gesamtausgabe, Erste Abteilung, Band 3, Berlin 1932, S. 121 u. S. 123.), écrivait Marx. La théorie phasique du développement triomphe dans la pratique et par la pratique. Elle part du fait que tout dans la plante, chaque propriété, chaque caractère, etc., est le résultat du développement du patrimoine héréditaire dans les conditions concrètes du milieu extérieur. Quant au patrimoine héréditaire, il résulte de toute l'histoire phylogénique antérieure. Un corollaire de cette histoire biologique, qui est l'œuvre de la sélection des adaptations à des conditions d'existence bien définies, c'est que l'organisme végétal, à partir du zygote et pendant toute la durée de sa vie individuelle, exige pour son développement des conditions déterminées. Ces exigences sont l'autre aspect des adaptations qui se sont produites dans le processus historique.

Mais l'histoire phylogénique du monde organique ne s'est pas déroulée en ligne droite. C'est pourquoi la biologie de l'organisme végétal individuel n'est pas toujours identique à elle-même dans ses adaptations, donc dans ses exigences. Elle présente de brusques modifications qui lui sont particulières, ses stades, qui durent un certain temps. Ces stades sont les phases biologiques les plus générales dans le développement individuel des plantes. Concentrés aux points végétatifs des tiges de la plante, les processus phasiques qui, dans leur spécificité, sont le développement même du patrimoine héréditaire, constituent les processus les plus intimes de la vie de la plante. Découvrir la biophysique et la biochimie des processus phasiques, c'est donc découvrir la biophysique et la biochimie des processus les plus intimes de la vie de la cellule végétale. Cette tâche difficile entre toutes sera résolue un jour. Mais il faut, pour y arriver, suivre une voie ardue. Et ils se représentent cette tâche de façon beaucoup trop simpliste, les chercheurs qui trouvant ou, le plus souvent, s'efforçant de trouver des modifications dans la réaction chimique de la plante à tel ou tel stade de son développement, s'imaginent avoir déjà découvert l'« essence» même de la vernalisation, du photostade, etc. Les indicateurs chimiques des stades ne sont que des indicateurs parmi beaucoup d'autres, et bien qu'incontestablement très importants, ils sont encore loin d'être l' « essence dernière de la vie ».

La légèreté avec laquelle les « découvreurs » de l'essence biochimique des processus phasiques abordent ce problème, s'explique par le fait qu'ils considèrent la « vernalisation » comme une « stimulation », comme une méthode qui « introduirait » dans le processus normal du développement quelque chose d'hétérogène, de complémentaire, qu'il serait facile d'isoler, d'extraire chimiquement.

Or, la vernalisation et les autres phases de développement sont des processus nécessaires, normaux, qui se déroulent de façon analogue et similaire, dans des conditions artificiellement provoquées (vernalisation de graines germées avant d'ensemencement), aussi bien que dans les champs. Car on peut obtenir, avec n'importe quelle variété d'hiver, le déroulement du cycle complet (de la semence à la semence), tout le processus de développement d'une plante de printemps, aussi bien en vernalisant les semences qu'en leur assurant dans les champs des conditions adéquates (choix d'une région et d'une date d'ensemencement convenables).

Nous sommes pour l'étude des indicateurs chimiques, physiques, morphologiques et autres du développement phasique. L'Institut de Génétique et de Sélection a déjà enregistré certains succès à cet égard (réactions colorées différentes aux sections des points végétatifs (Travaux de M. Bassarskaïa, spécialiste de l'Institut de Génétique et de Sélection à Odessa.) vernalisés ou non ; différenciation du point de croissance considéré comme indicateur morphologique de la vernalisation, etc.). Mais nous nous élevons contre ceux qui voudraient ramener tout le développement phasique à ces indicateurs.

Nous sommes avant tout pour l'étude de la *biologie du développement* ; pour l'étude, dans le développement, de ce qui constitue la spécificité des rapports biologiques. S'il est absurde de dire que tant qu'on n'a pas étudié la physico-chimie du bernard-l'ermite et de l'actinie, on n'a pas étudié l'essence de leurs rapports, il est non moins absurde de croire qu'étudier la biologie des processus phasiques, ce n'est pas en étudier l'essence. A la différence des théoriciens de la « mécanique du développement », qui ont rompu avec le darwinisme et opèrent selon le principe : « On essaie de tel ou tel facteur, et puis on voit », sans tenir compte du rôle de l'adaptation dans le développement (mécanicistes), ou en spéculant sur cette adaptation qui serait due, selon eux, à l'action d'un principe immatériel (vitalistes), nous restons, quant à nous, sur les positions du darwinisme en étudiant les étapes biologiques du développement, étapes caractérisées avant tout par de brusques modifications dans les exigences adaptatives à l'égard de conditions d'existence déterminées. Nous n'oublions point ces paroles de K. Timiriazev : « Les organismes actuels doivent être compris en s'appuyant sur l'histoire » (К. А. ТИМИРЯЗЕВ : ИСМОРИЧЕСКИИ…, 1939, т. VII, стр. 36-37.), car « l'organe, c'est-à-dire la *forme d'adaptation,* est le résultat d'un facteur historique : la sélection ». (K. Timiriazev : Note à la p. 57 du livre de G. Klebs, *Willkürtiche Entwickelungsänderungen bei Pflanzen,* traduction, notes et préface de K. Timiriazev, 1905.)

A la suite de I. Mitchourine, nous développons plus avant cette idée darwiniste, et non contents de donner une définition morphologique de la relation qui existe entre la phylogénèse et l'ontogenèse, nous établissons leur relation *biologique*. Car le déroulement du processus phylogénique, la création de formes organiques par la *sélection des adaptations,* ne peuvent manquer de retentir avant tout sur la biologie du développement individuel du patrimoine héréditaire en déterminant les exigences de ce dernier vis-à-vis des conditions d'existence de son développement. Et c'est uniquement selon la manière dont ces exigences sont satisfaites tout au long du développement individuel, parallèlement à l'action de différents facteurs nullement indispensables à ce développement, que se déroulent concrètement le passage du patrimoine héréditaire par ses différents stades et, sur la base de ces derniers, l'évolution des organes et des caractères.

Quand on étudie la biologie du développement individuel, il faut y voir l'individualisation, la concrétisation du développement du patrimoine héréditaire constitué dans le temps, et qui détermine le caractère variétal, spécifique, etc., de l'évolution de l'individu végétal. Nous nous élevons par là contre le préformationnisme de la génétique moderne, selon lequel les *caractères* préexisteraient dans le patrimoine héréditaire *tels quels,* indépendamment des stades biologiques du développement, aussi bien que contre l'épigénèse mécaniciste de la « mécanique du développement », qui ne peut concevoir que le patrimoine héréditaire soit un *principe générique dans l'individuel.* Le patrimoine héréditaire détermine le canevas général, le caractère *général* du développement individuel de la plante lorsqu'elle accomplit son *cycle.*

Il n'existe pas dans l'organisme de caractères donnés concrètement ; mais sa forme n'y subit pas non plus de modifications arbitraires. Le caractère plante d'hiver ou de printemps, la résistance au froid, la densité plus ou moins forte du tallage, le caractère barbu, la coloration, etc. ne sont pas donnés dans le patrimoine héréditaire, mais résultent de son *développement* dans les conditions déterminées de milieu extérieur qui participent à la formation des caractères concrets de l'organisme. D'autre part, les conditions extérieures ne sont pas libres d'orienter le développement dans un sens quelconque, de le faire rétrograder, d'abolir les *exigences* du patrimoine héréditaire à l'égard de telles ou telles conditions de développement à une phase déterminée. Le développement individuel de l'organisme végétal se déroule sur la base des exigences biologiques des différents stades de développement du patrimoine héréditaire. Les stades de développement constituent des phases biologiques générales dans le développement individuel du patrimoine héréditaire, et à ce titre ils sont à la *base* du développement de chaque caractère de la plante. Le caractère plante d'hiver ou de printemps, la résistance au gel, à la sécheresse, aux parasites, la durée de la période de végétation, le tallage, etc. ne peuvent être étudiés en dehors des stades généraux du développement, car tous ces caractères se formeront diversement si tels ou tels stades se sont déroulés différemment (par suite de la diversité des conditions extérieures), et ils seront dissemblables aux différents stades.

Mais les stades ne sont, bien entendu, qu'une base *générale* pour le développement des caractères, ces derniers se développant dans les conditions de milieu extérieur *où ils se trouvent* et sous l'influence des facteurs qui leur sont particuliers. La biologie du développement est la base théorique de toutes les branches de la science agronomique. Le malheur est qu'aujourd'hui encore ces branches sont détachées de la biologie et isolées l'une de l'autre. La biologie du développement doit rattacher ce qui était épars et fournir un canevas général pour l'étude de tout le complexe des lois qui régissent les organismes végétaux. Toutes les branches de la science agrobiologique, la sélection, la génétique, la physiologie, l'agrotechnie, etc. ont donc pour tâche de procéder à une révision critique de leur bagage scientifique sous l'angle de la théorie du développement.

Notre agriculture socialiste a besoin de connaissances concrètes. L'économie planifiée exige et entraîne un développement planifié de la science. Mais on ne peut assurer à la science agrobiologique un développement planifié qu'en s'appuyant sur la méthodologie une et seule scientifique du matérialisme dialectique, théorie des lois générales du développement.

Ce qui fait la valeur *théorique* des travaux sur la vernalisation, c'est que cette méthode marque le début d'une ère où l'homme dirige de façon consciente le *développement des plantes des champs.* Il n'existait jusqu'alors dans la science agricole aucun moyen de régler la rapidité du développement de ces plantes. Les espèces et les variétés dont le développement ne s'accommodait pas des conditions climatiques et géographiques de la région, étaient tout simplement écartées. Le point de départ — la prémisse théorique de nos travaux sur la vernalisation des plantes cultivées, — c'est la loi (découverte par nous) du développement phasique des plantes. Ce sont les bases de la loi du développement phasique des plantes, ainsi que quelques exemples de l'utilisation pratique de cette loi, que l'on trouvera exposés dans ce livre.

HISTORIQUE DU PROBLEME DE LA VERNALISATION

Dans la pratique, les *variétés* de plantes cultivées annuelles qui, semées au printemps en même temps que d'autres variétés de ces mêmes plantes, fructifient et mûrissent avant elles, sont dites précoces. Les variétés chez qui la période allant de l'ensemencement à la maturité est plus longue (que chez les autres variétés) sont dites tardives. Enfin, il existe des plantes cultivées qui, semées au printemps, ne fructifient pas (ne forment pas d'organes de la fructification) même en automne ; dans la pratique, ces plantes sont dites d'hiver.

De nombreux chercheurs, tant à l'étranger que chez nous, se sont attachés à établir des différences entre le groupe des plantes d'hiver et le groupe des plantes de printemps, afin d'élucider les raisons pour lesquelles les variétés d'hiver semées au printemps ne fructifient pas. Ils ont donné de ce fait différentes explications. Les uns sont arrivés à la conclusion que les plantes d'hiver semées au printemps ne fructifient pas parce qu'elles ont besoin d'une certaine période de repos, c'est-à-dire qu'il leur faut interrompre leur développement pour une durée déterminée. Cette période de repos, les plantes d'hiver semées en automne la trouvent en hiver ; semées au printemps, elles croissent sans interruption, et c'est pourquoi, au dire de ces chercheurs, elles n'arrivent pas à fructifier. Il est assez facile de prouver que cette assertion est erronée. Il suffit de semer les graines de certaines variétés de blé d'hiver et de leur assurer pendant un mois et demi ou deux une température de +5° à +10° ; dans ces conditions, les plantes pousseront et formeront des épis sans avoir eu besoin d'une période de repos, puis mûriront quand la température sera plus élevée (figure 1).

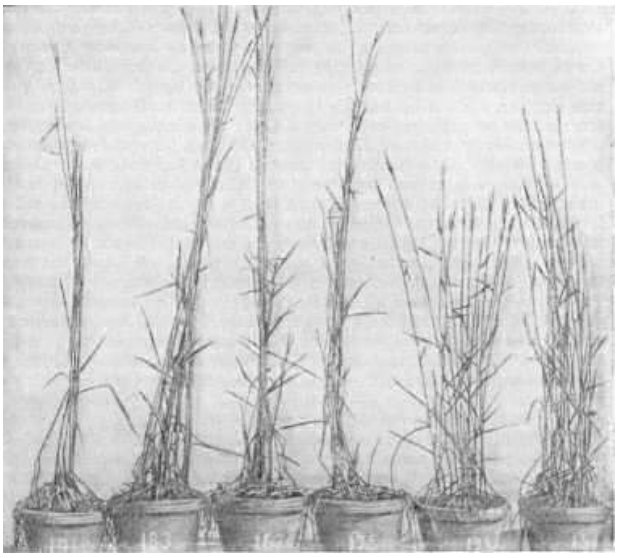


Fig. 1. De gauche à droite : froments d'hiver *Lutescens 0329* (pot n° 191), *Siepniatchka* (pot n° 183) ; seigles *Petkousskdia* (pot n° 167), *Toulounskaïa* (pot n° 175), *Elisséievskaïa* (pot n° 125) et *Viatka* (pot n° 157).

> On a semé en serre, le 14 décembre 1929, des graines ordinaires à une température de 5-10°. Les seigles ont épié à la fin de février. A la mi-avril, la température de la serre ayant été relevée, les froments à leur tour ont donné des épis.

D'autres chercheurs, se fondant sur le mode de culture des plantes d'hiver dans les régions où il gèle, croyaient que pour fructifier les plantes d'hiver doivent passer par une période de congélation. Cette hypothèse s'est, elle aussi, avérée fausse. Il suffit, pour la réfuter, d'invoquer les expériences au cours desquelles les plantes d'hiver qui ont poussé en l'absence de toute congélation fructifient néanmoins dans bien des cas. Cela est aussi prouvé par le fait que dans les régions où il ne gèle pas, ou presque pas, en hiver, les plantes d'hiver épient et fructifient, après l'hivernage, sur des centaines de milliers d'hectares.

Plusieurs chercheurs ont encore donné d'autres explications des raisons pour lesquelles les plantes d'hiver semées au printemps ne forment pas d'épis. Enfin, à la suite de travaux dont il a publié les résultats en 1918, le professeur allemand Gassner est parvenu à la conclusion que les variétés d'hiver ont besoin d'une période de froid durant la première phase de leur développement. De là la pratique de la « germination à froid » des plantes d'hiver : on fait germer les semences des plantes d'hiver (froment, seigle) à une température légèrement supérieure à 0°C ; cette température est maintenue jusqu'à ce que les radicelles aient atteint 2,5-3 centimètres. Les plantes issues de ces semences peuvent, dans certains cas, former des épis après repiquage. En U.R.S.S., cette méthode a été l'objet d'une vérification au laboratoire de physiologie de l'Institut pour l'Etude de la Culture des Plantes de l'U.R.S.S. (Léningrad) de la part des professeurs Maximov et Poïarkova, qui ont effectué leurs expériences en serre pendant l'hiver. Ces expériences leur ont montré que dans les cas de semis tardifs en serre (au mois de mai), autrement dit quand à Léningrad (où étaient menées les recherches) on commence à semer en pleine terre les blés de printemps, l'épiage n'est ni général ni complet chez les plantes d'hiver, qu'elles aient germé au froid ou au chaud. Seul le semis en serre au début du printemps, lorsqu'il y a encore de la neige dans les champs, avantageait, sous le rapport de l'épiaison, les plantes issues de semences ayant germé au froid.

Les faits observés ont amené ces chercheurs à conclure que la germination à froid des plantes d'hiver n'a pas toujours un effet adéquat et n'entraîne l'épiaison que lorsque les semailles ont été effectuées à une époque déterminée. Ces expériences semblent donc infirmer l'opinion du professeur Gassner selon lequel les plantes d'hiver ont besoin d'une période de froid.

Les recherches que nous avons effectuées autorisent par contre à affirmer que les faits observés par Maximov et Poïarkova témoignent uniquement contre la méthode de la « germination à froid », mais *non contre l'interprétation donnée par Gassner, selon lequel les plantes d'hiver ont besoin de basses températures durant la première phase de leur développement.* On ne saurait contester en principe qu'il faille aux plantes d'hiver de basses températures à une certaine phase de leur développement, comme l'assure Gassner. Mais la méthode de la germination à froid, comme telle, est erronée. On ne peut, par cette méthode, obliger chaque fois les variétés d'hiver semées au printemps à épier normalement en serre, et le résultat est presque toujours négatif quand on sème en pleine terre par temps chaud.

Outre les explications données plus haut de la différence qui existe entre plantes d'hiver et plantes de printemps, et des raisons pour lesquelles les plantes d'hiver semées au printemps ne forment pas d'épis, on pourrait encore citer celles qui ont été proposées par d'autres chercheurs. Mais aucune, tant à l'étranger que chez nous, n'a fait la lumière sur les raisons pour lesquelles les plantes d'hiver semées au printemps ne donnent pas d'épis. Pas un de ces chercheurs n'a été à même de proposer une méthode obligeant à épier toute variété d'hiver semée au printemps. *Aucune méthode n'a été mise au point, qui permettrait aux plantes d'hiver semées au printemps d'épier non seulement dans les conditions de la culture vraie,* mais même sur un seul mètre carré en pleine terre, dans les établissements de recherches.

Le défaut le plus grave de la plupart des travaux menés dans ce domaine, c'est que leurs auteurs suivaient une fausse piste. Ils s'assignaient pour tâche principale non d'obliger à épier les plantes d'hiver semées au printemps, mais d'« expliquer » pourquoi ces plantes n'épiaient pas. Ils partaient de cette thèse erronée que partout, dans toute région, les plantes comme le froment, le seigle, etc. se divisent en deux groupes bien tranchés : les variétés d'hiver d'une part, celles de printemps de l'autre. Alors qu'en réalité les variétés qui se sont formées dans le processus de développement du genre et de l'espèce constituent souvent, à ne considérer que le caractère plante d'hiver ou de printemps, non pas des groupes bien tranchés, mais une série transitionnelle allant de celles où le caractère plante d'hiver est le pins accusé à celles où il l'est le moins, c'est-à-dire aux variétés de printemps. De plus, ces chercheurs considéraient le caractère plante d'hiver ou de printemps comme une propriété appartenant ou, ce qui revient au même, inhérente au patrimoine héréditaire de l'embryon de la semence, et non comme une propriété résultant du développement ontogénique de la plante.

Les chercheurs n'ont pas vu que l'embryon ou le patrimoine héréditaire (génotype) peut, en se développant, produire dans certaines conditions la propriété plante de printemps et, dans d'autres conditions, la propriété plante d'hiver.

Le terme de « vernalisation » est apparu au milieu de l'année 1929, après que le blé d'hiver *Oukraïnka,* dont les graines traitées de façon appropriée avaient été semées au printemps dans les conditions de la culture vraie (par D. Lyssenko dans la région de Poltava), eut donné pour la première fois dans l'histoire de la science agricole un épiage complet et général. *Oukraïnka* semé au printemps a fourni un rendement de 24 quintaux à l'hectare. Le fait d'obtenir non seulement des épis, mais encore une bonne récolte d'un blé d'hiver semé au printemps, semblait à première vue paradoxal, incompatible avec la nature des plantes d'hiver. En U.R.S.S., ces plantes qui, par leur nature, ont toujours été dans nos régions des plantes d'hiver et qui, semées au printemps, se comportent alors comme des plantes de printemps (forment des épis), sont dites *vernalisées.* La méthode de traitement appliquée aux graines de plantes d'hiver destinées à être semées au printemps, a reçu le nom de *vernalisation.* On appelle également *vernalisation des plantes cultivées* nos travaux en vue d'étudier les facteurs de la durée de la période végétative chez les plantes cultivées, travaux qui sont à la base de la méthode de la vernalisation.

Nombreux sont les chercheurs qui s'imaginent que l'essentiel, dans nos travaux consacrés à l'étude des facteurs de la durée de la période végétative chez les plantes cultivées, c'est uniquement qu'ils ont rendu des graines de plantes d'hiver propres à être semées au printemps. Cette idée qu'on se fait de nos travaux théoriques et pratiques est incomplète et inexacte, aujourd'hui que les travaux inspirés par la théorie phasique ont pris une assez grande extension ; mais même en 1929, elle ne correspondait nullement à l'état de nos recherches. Le terme de «vernalisation» n'existe que depuis 1929, mais c'est dès 1926 que j'ai entrepris, à la station de sélection de Kirovabad (Gandja), en Azerbaïdjan, mes premiers travaux afin d'étudier les facteurs qui règlent la durée de la période végétative des plantes cultivées. Ces travaux ont marqué le début de nos recherches sur la vernalisation.

Fin 1925, je fus chargé d'effectuer la sélection de légumineuses fourragères et fixatrices d'azote à la station expérimentale nouvellement créée à Kirovabad. Dans les parties basses de la R.S.S. d'Azerbaïdjan, l'irrigation artificielle est nécessaire aux plantes cultivées. En été le manque l'eau, entre autres, limitait la culture des légumineuses du Midi *(Phaseolus aureus,* vigna, etc.) appelées à nitrifier les champs. Ces plantes, qui requièrent durant leur phase végétative de hautes températures, ne peuvent pousser qu'en été, quand le cotonnier, principale culture de ces régions, exige d'être arrosé et absorbe toute l'eau disponible. De septembre au début d'avril, le besoin d'eau d'irrigation se fait beaucoup moins sentir. Nous avons donc décidé de choisir, dans la famille des légumineuses, des espèces susceptibles de se développer et de fournir la masse feuillée nécessaire durant la période automne-hiver et au début du printemps, c'est-à-dire quand il y a de l'eau d'irrigation disponible. Cela nous semblait d'autant plus réalisable que maintes régions d'Azerbaïdjan jouissent d'un automne prolongé et d'un hiver relativement chaud. Bien que les froids atteignent — 6° et même — 12°, on n'y compte pas plus de 10 jours dans l'année où la température moyenne descend au-dessous de 0°.

En automne 1925, on sema un assortiment de différentes variétés de légumineuses. Nous avions choisi des plantes qui n'exigeaient pour végéter qu'une température relativement peu élevée et étaient capables de supporter le gel. C'était, dans l'essentiel, des cultures comme le pois, la vesce, la gourgane, la lentille. Nous fondions surtout nos espoirs sur les variétés précoces, et non sur les variétés à maturation tardive ou moyenne. Le résultat fut assez bon. Dans l'ensemble, les pois et les vesces se développèrent bien. Nos suppositions se trouvaient confirmées. Il ne nous restait plus qu'à choisir des variétés propres au but que nous poursuivions et à les améliorer ; mais ici notre attention fut attirée par un fait qui nous sembla alors paradoxal. Certaines variétés de pois qui, semées au printemps comme d'ordinaire, à Biélaïa Tserkov (R.S.S. d'Ukraine) par exemple, étaient les plus précoces, se comportaient comme les plus tardives quand on les cultivait en automne ou en hiver à Kirovabad. La variété *Victoria* (à maturation semi-tardive dans des conditions de culture normales) se révéla ici la plus précoce. Sa mise à fleur commença de bonne heure et elle donna une masse feuillée propre à être fauchée ou enfouie. Les faits observés nous incitèrent à étudier la durée de la période végétative chez les plantes cultivées. Il était indispensable d'élucider cette question pour pouvoir sélectionner et obtenir une variété de pois susceptible de pousser durant la période automne-hiver.

L'étude de la durée de la période végétative chez les plantes cultivées a permis d'établir expérimentalement que cette durée dépend tant de la variété que du milieu extérieur. La preuve a été faite à plusieurs reprises que certaines variétés sont précoces dans certaines conditions de culture, et tardives dans d'autres ; qu'inversement, certaines variétés tardives deviennent précoces si l'on modifie leurs conditions de culture.

Il était désormais évident pour nous que *les différentes variétés d'une seule et même espèce cultivée peuvent avoir besoin, pour croître et se développer, de conditions extérieures différentes.* Moins les conditions du milieu extérieur correspondent à la nature des plantes d'une variété, et plus ces plantes mettront longtemps à parcourir le cycle de leur développement, plus la période qui sépare l'ensemencement de la maturation des nouvelles graines se prolongera. Si les conditions extérieures ne correspondent d'aucune manière à la nature des plantes de la variété considérée, les plantes ne pourront achever leur développement, elles ne fleuriront ni ne fructifieront. Dans la pratique, les plantes (froment, seigle, orge, vesce, colza, etc.) qui, semées au printemps, lèvent, produisent des feuilles, mais sans procéder, même en automne, à la formation d'organes de la fructification, sont dites plantes d'hiver.

Nous fûmes ainsi amenés à conclure *que le problème de la printanité ou de l'hivernalité fait partie du problème plus général de la durée de la période végétative des plantes.*

La question de l'hivernalité et de la printanité venait donc forcément s'inscrire dans notre étude des facteurs de la durée de la période végétative chez les plantes cultivées.

Nous sommes parvenus à démontrer expérimentalement que toute variété de froment peut se comporter comme une variété de printemps précoce ou tardive, et même comme une variété d'hiver, c'est-à-dire qui ne donne que des feuilles, sans former da la paille ni épier : cela dépend des conditions dans lesquelles elle est cultivée.

Nous avons observé au cours de nos expériences que *les plantes d'une seule et même variété* peuvent, *dans des conditions de culture différentes* et suivant ces conditions, être des plantes d'hiver, de printemps précoces ou de printemps tardives, et que le comportement des plantes de variétés différentes peut différer dans des conditions de culture identiques et bien *déterminées.* Certaines variétés de froment peuvent se comporter comme des variétés d'hiver, d'autres comme des variétés de printemps tardives, des troisièmes comme des variétés de printemps précoces. Les résultats obtenus à la suite de nos expériences de 1927 nous ont amenés à conclure que la durée *de la période végétative des plantes, depuis le semis des graines jusqu'à la maturation de nouvelles graines, est sous la dépendance de l'action corrélative de l'organisme végétal et des conditions du milieu extérieur.* En modifiant les conditions extérieures, on peut modifier le comportement des plantes d'une même variété. Les variétés tardives peuvent devenir précoces, les variétés d'hiver des variétés de printemps, et les variétés de printemps des variétés d'hiver.

Dès avant 1929, nous avions observé dans nos expériences que certains groupes de variétés ne peuvent se comporter comme des variétés d'hiver ou de printemps que s'ils sont semés dans des conditions déterminées de milieu extérieur. Ainsi, des expériences ont été entreprises en pleine terre pour établir l'influence de la date de l'ensemencement sur le comportement de différentes variétés de céréales (seigle, froment, orge) mises en terre à des intervalles de dix jours, du 24 août 1926 au 27 août 1927 et du 1er octobre 1927 au 1er juin 1928 ; elles ont montré que dans les conditions de Kirovabad (Azerbaïdjan) on ne pouvait fixer une date à partir de laquelle toutes les variétés qui, dans d'autres régions, se comportent comme des variétés d'hiver, commenceraient à se manifester comme des plantes d'hiver, c'est-à-dire cesseraient de cauliférer, alors que les variétés de printemps continueraient au contraire à former des tiges. Les diverses variétés ont commencé à manifester les propriétés des plantes d'hiver selon l'époque où elles avaient été semées et, pour les deux années 1927-1928, à des dates différentes. En 1928 le mois de mars fut plus froid qu'en 1927 ; aussi, nombre de variétés donnèrent-elles en 1928 des épis après avoir été semées à des dates plus tardives qu'en 1927. Dans le tableau 1 on trouvera indiquées, pour les différentes variétés, les dates d'ensemencement après lesquelles chacune cessait de tuyauter.

Tableau 1

Variétés	Date d'ensemencement	
	1927	1928
Seigle 3	12/II	3/III
Koopératorka 963	22/II	3-10/III
Tr. erythrosp 1325/6	—	3/III
H. pallidum 133/2	—	10/III
H. nigrum 174/2	—	10/III
H. pallidum 419	12/III	10/III
Tr. barbarossa 70/1	—	10/III
Tr. nigrobarbatum 1345/1	—	19/III
Tr. niloticum 1229/1	—	9/III
Tr. ferrugineum 1338/1	—	19/III
Tr. erythrospermum 2627	3/III	19/III
Tr. speciosissimum 1348/5	—	27/III
Tr. coerulescens 60/2	—	27/ III
Tr. apulicum 35/1	—	27/ III
Tr. apulicum 44/1	—	4/IV
Tr. leucurum 1273	1/IV	4/IV
Tr. leucurum 160/5	—	11/IV
Tr. apulicum 2634	1/IV	11/IV
Av. grisea	—	11/IV
Av. brunnea 569	—	23/IV
Av. byzantina 952	—	23/IV

On voit par ce tableau qu'un même assortiment de variétés, semé à des dates différentes, se répartit différemment entre le groupe des plantes d'hiver et celui des plantes de printemps. Chaque variété a son comportement particulier. Chez certaines variétés les propriétés d'hivernalité se manifestent, si la date de l'ensemencement a été tardive, chez d'autres dans le cas contraire.

Avec le grand assortiment de céréales semées au cours de nos expériences à des dates différentes, depuis l'hiver jusqu'à l'été, on pouvait constituer toute une série illustrant de façon frappante le passage graduel des formes de printemps aux formes d'hiver. Si l'on ignorait la date de l'ensemencement, on n'aurait pu distinguer dans une série de ce genre où finissaient certaines formes (celles d'hiver) et où commençaient les autres (celles de printemps), étant donné que suivant l'époque de l'ensemencement, les mêmes variétés pouvaient être soit de printemps soit d'hiver.

Fig. 2. *Leucurum 160/5.* Semé le 15 avril 1929 à Gandja ; 20 jours de vernalisation préalable ont été nécessaires pour permettre un épiage normal ; si la période de vernalisation est plus courte, les plantes ne forment pas d'épis, ou bien l'épiage est retardé.

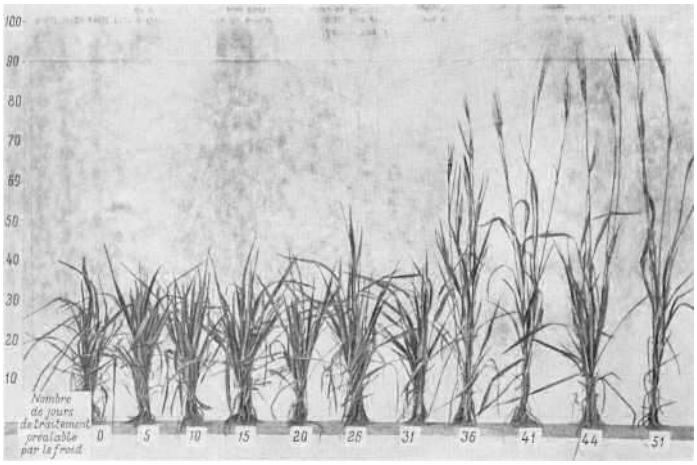


Fig. 3. *Nigrobarbatum 1348110.* Semé le 15 avril à Gandja ; la vernalisation préalable dure 36 jours, après quoi le froment épie normalement.

Il suit de là que les variétés de froment, de seigle et d'orge qui existent dans la nature ne peuvent être réparties entre deux groupes nettement tranchés : un groupe d'hiver et un autre de printemps. Ces deux groupes sont rattachés l'un à l'autre par des séries transitionnelles qui vont des formes où l'hivernalité est le plus accusée à celles où elle l'est le moins, c'est-à-dire aux formes de printemps. Les formes d'hiver, représentées par une série de variétés choisie de façon adéquate, passent graduellement aux formes de printemps et, inversement, les formes de printemps aux formes d'hiver. Certains groupes de variétés ne peuvent être d'hiver ou de printemps que s'ils sont semés dans certaines conditions. On ne peut dire d'une variété qu'elle est d'hiver ou de printemps sans signaler le rapport qui existe entre ses propriétés naturelles et les conditions climatiques concrètes de la région (ou plutôt les conditions de la période qui suit l'ensemencement) où pousseront les plantes de cette variété. Aujourd'hui que nous avons étendu nos recherches sur la vernalisation à 7.000 variétés réunies à l'Institut pour l'Etude de la Culture des Plantes de l'U.R.S.S. et provenant de presque tous les pays du globe, il est facile d'indiquer des milliers de variétés qui, semées au printemps dans certaines régions de l'U.R.S.S., se comportent

comme des variétés de printemps (montent en épi). Semées la même année dans d'autres régions, ces mêmes variétés se comportent comme des variétés d'hiver (n'épient pas). Ainsi, des 1.427 échantillons de froments azerbaïdjanais que nous avons semés au printemps 1932 dans le Kazakhstan, 79,9% ont donné des épis (sans avoir été vernalisés avant l'ensemencement) ; autrement dit, dans les conditions de cette région 79,9% de tous les froments azerbaïdjanais semés par nous se sont comportés comme des variétés de printemps, et 20,1% seulement comme des variétés d'hiver. Au sovkhoz « Guigant », dans le Caucase du Nord, ces mêmes échantillons de froments ont donné, toujours en 1932, un tableau très différent : 4,8% seulement se sont comportés comme des variétés de printemps (au lieu de 79,9%), et 95,2% (au lieu de 20,1%) comme des variétés d'hiver.

De même pour la précocité ou la tardiveté. Cultivé dans certaines régions, un groupe de variétés peut se montrer précoce, c'est-à-dire mûrira plus vite que les autres. Dans d'autres régions, ces mêmes variétés peuvent se comporter comme des variétés de printemps tardives. On trouvera, par exemple, dans le tableau 2 un certain nombre de variétés de froments originaires de Finlande et de l'Inde, dont le comportement, sous le rapport de la précocité, change sensiblement suivant le lieu où elles ont été ensemencée. D'une façon générale, les froments de l'Inde épient à Kirovabad 11-19 jours avant ceux de Finlande ; à Odessa, 2-11 jours seulement. A Khibiny, la plupart des froments de Finlande épient en même temps ou même plus que ceux de l'Inde (parfois 5 jours avant). Partant de là, on est facilement amené à conclure qu'on *ne saurait diviser toutes les variétés de froments (ou d'autres plantes) en groupe d'hiver et en groupe de printemps, en groupe précoce et en groupe tardif, en faisant abstraction des conditions concrètes de la région où ces variétés seront cultivées.*

Tous les caractères, propriétés et qualités, y compris naturellement l'hivernalité, la printanité, la précocité, la tardiveté, etc., sont, nous l'avons déjà indiqué, le résultat concret de l'action réciproque de l'organisme végétal et des conditions du milieu extérieur. Le fait qu'il est impossible de diviser les variétés en formes d'hiver et de printemps, précoces et tardives, sans rattacher cette division aux conditions concrètes de la région (c'est-à-dire aux conditions de culture), ne signifie nullement que toutes les variétés sont, par leur nature, au même titre précoces ou tardives, d'hiver et de printemps. Les différentes variétés (de froment par exemple) *sont de nature différente. Les conditions de culture diffèrent, elles aussi, dans les différentes régions.* Quant à l'hivernalité et à la printanité, à la précocité et à la tardiveté, elles résultent de l'action réciproque de la nature de la plante et des conditions du milieu extérieur. *C'est ce qui fait que pour des conditions déterminées de culture* (pour des régions déterminées) *toutes les variétés peuvent et doivent être divisées en variétés d'hiver et de printemps, précoces et tardives, etc.*

Pour savoir si dans telle ou telle région une variété sera d'hiver ou de printemps, il faut en étudier la nature expérimentalement. Ce travail, nous l'avons déjà effectué pour la plupart des variétés de céréales.

L'étude des facteurs qui règlent la durée de la période végétative chez les plantes cultivées, — étude qui embrasse, il va sans dire, le problème de l'hivernalité et de la printanité, de la précocité et de la tardiveté, — a été orientée en vue de trouver une méthode de traiter les semences susceptible de modifier le comportement des plantes — de transformer les variétés tardives en variétés précoces, les variétés d'hiver en variétés de printemps.

En 1928, à la station de sélection de Kirovabad, nous avons procédé à une série d'expériences dans ce sens, tant en laboratoire qu'en pleine terre, avec différentes variétés de froment, de seigle et d'orge. Nous avons établi que l'épiaison tardive de nombreuses variétés de ces cultures et l'absence d'épiage chez toute une série d'autres variétés semées au printemps sur le terrain, sont très souvent des phénomènes du même ordre. Ces phénomènes constatés après des semis printaniers en pleine terre, étaient dus au fait que la température, durant la période qui suivait l'ensemencement, était trop élevée pour que la plante passât par une phase déterminée de son développement. Les différentes variétés peuvent passer par cette phase (ce stade) de développement en un laps de temps différent et à des températures différentes (suivant la variété). En outre, il est apparu que *les plantes peuvent passer par ce stade de leur développement, même lorsqu'elles sont encore à l'état de semences, c'est-à-dire quand le germe commence seulement à se développer et n'a pas encore percé son enveloppe.* Il faut seulement assurer à ces semences des conditions extérieures convenables (température, humidité, aération) pendant un temps déterminé, selon la variété. Semées au printemps en pleine terre les plantes de variétés tardives issues de ces semences peuvent devenir précoces, et les variétés d'hiver des variétés de printemps. Une conclusion fondamentale à laquelle ces expériences ont permis d'aboutir, c'est que le traitement préalable des semences de variétés qui diffèrent par leur nature (leur hérédité) demande une durée et des conditions (humidité et température) différentes ; autrement dit, il est apparu que *les plantes de variétés différentes sont des plantes d'hiver à des degrés différents.* Dans des conditions appropriées, 5 jours de traitement suffisent pour les semences de certaines variétés ; les semences d'autres variétés exigent 10, 15, 20, 25 et jusqu'à 60 jours (selon la variété), pour que leurs plantes, — comparées à celles qui sont issues de graines ordinaires de ces mêmes variétés semées au printemps en même temps qu'elles, — se comportent comme des formes de printemps et non pas d'hiver. Par conséquent, dans nos expériences, le problème de l'hivernalité et de la printanité des plantes, de même que celui de la précocité ou de la tardiveté des variétés, découlait du problème de la durée de la période végétative.

Le résultat de ces recherches a été exposé au Congrès de Génétique de l'U.R.S.S. qui s'est tenu à Léningrad (janvier 1929).

Tableau 2

Pays d'origine	Variété	Numéro sous lequel elle figure dans le catalogue de l'Institut pour l'Etude de la Culture des Plantes de l'U.R.S.S.	Date de l'épiage ; retard (+), accélération (—), exprimés en jours de l'épiage des froments de Finlande par rapport à ceux de l'Inde sur les lieux d'ensemencement		
			Gandja	Odessa	Khibiny
Finlande	**ferrugineum**	5512	21/V	24/VI	18/VII
Inde	**turcicum**	24406	7/V	19/VI	21/VII
			+ 14	+ 5	— 3
Finlande	**ferrugineum**	13313	23/V	25/VI	20/VII
Inde	**erythroleucon**	26586	4/V	20/VI	19/VII
			+ 19	+ 5	+ 1
Finlande	**erythrospermum**	5694	18/V	21/VI	16/VII
Inde	**erythroleucon**	26598	4/V	18/VI	21/VII
			+ 14	+ 3	— 5
Finlande	**erythrospermum**	5382	16/V	27/VI	19/VII
Inde	**graecum**	25715	4/V	16/VI	16/VII
			+ 12	+ 11	+ 3
Finlande	**lutescens**	5696	21/V	21/VI	16/VII
Inde	**graecum**	25715	4/V	16/VI	16/VII
			+ 17	+5	0
Finlande	**milturum**	25702	23/V	25/VI	21/VII
Inde	**alborubrum**	23731	4/V	17/VI	18/VII
			+ 19	+ 8	+ 3
Finlande	**erythrospermum**	5694	18/V	21/VI	16/VII
Inde	**turcicum**	24406	7/V	19/VI	21/VII
			+ 11	+ 2	— 5
Finlande	**lutescens**	5693	21/V	23/VI	18/VII
Inde	**erythroleucon**	26598	4/V	18/VI	21/VII
			+ 17	+ 5	— 3
Finlande	**lutescens**	5696	21/V	21/VI	16/VII
Inde	**anglicum**	23842	4/V	17/VI	19/VII
			+ 17	+ 4	— 3
Finlande	**erythrospermum**	5702	21/V	24/VI	19/VII
Inde	**erythroleucon**	26586	4/V	20/VI	19/VII
			+ 17	+ 4	0

La communication relative à nos recherches sur les causes de la non-épiaison des plantes d'hiver semées au printemps, et au rapport qui existe entre cette question et celle de la durée de la période végétative, n'apporta rien de précis ni de nouveau dans l'esprit des membres du congrès.

Comme nous avons dit, on avait déjà donné pas mal de raisons de la non épiaison des plantes d'hiver semées au printemps ; dans le meilleur des cas, notre communication n'était qu'une explication, après tant d'autres, proposée à la science.

Il était bien difficile à nos auditeurs de décider laquelle de ces explications était la bonne.

L'une des principales objections qu'on faisait à nos thèses, c'est que les conclusions auxquelles nous étions parvenus dans une station de sélection d'Azerbaïdjan auraient pu être toutes différentes en d'autres contrées, de même que dans les expériences du professeur Maximov la méthode de la *« germination à froid »* ne s'était montrée efficace (en ce qui concerne l'épiaison) que si l'ensemencement avait lieu à certaines époques.

Nous poursuivîmes nos travaux dans ce domaine au cours du printemps et de l'été de 1929 à la station de sélection d'Azerbaïdjan sur une base suffisamment large, en reliant cette question à celle plus générale de la durée de la période végétative chez les plantes cultivées.

Durant l'été de cette même année 1929, la presse (les journaux) soviétique annonça qu'en Ukraine, du blé d'hiver semé au printemps dans des conditions d'exploitation normales, avait épié entièrement et simultanément. *[Ce semis n'a pas été fait par hasard. Il fut exécuté à ma demande par mon père D. Lyssenko dans son exploitation.]*

Tableau 3

BLES D'HIVER VERNALISES SEMES AU PRINTEMPS 1930 (ODESSA)

Numéro d'ordre	Nom de la variété	Nombre de jours de vernalisation nécessaires, température de 0 à + 1°C *
1	Blé d'hiver 808 (1/26) de la station de Verkhniatchka	16
2	Novokrymka 0204	36
3	Koopératorka	36
4	Erythrospermum 917 de la station de Kharkov	36
5	Oukraïnka	41
6	Stepniatchka 0464	41
7	Hostianum 237	46
8	Lutescens 329 de la station de Saratov	46
9	Lutescens 1060/10	46
10	Dürabl de la station Ivanovskaïa	46
11	Blé d'hiver 037 de la station de Bélaïa Tserkov	46
12	« Minkhardi »	46
13	N° 15 U.I.S.	52
14	N° 14 U.I.S.	52
15	Aristé blanc 040	52
16	Blé d'hiver 564/115 (1/26) de la station de Verkhniatchka	53
17	N°2 U.I.S.	57
18	Blé d'hiver Erythrospermum 132/5 de la station de Gandja	57

** A Odessa, le printemps de 1930 a été frais et prolongé. Quand le printemps est plus chaud et plus court, il convient de vernaliser avant l'ensemencement les graines de chaque variété 5 jours de plus qu'il n'est indiqué dans ce tableau.*

Ce semis effectué dans des conditions de culture normales a confirmé les conclusions essentielles de nos recherches, qui ont ainsi acquis droit de cité. L'opinion, en U.R.S.S., a pris parti pour l'interprétation que nous donnions de la durée de la période végétative chez les plantes. Le Commissariat du peuple de l'Agriculture a décidé qu'un laboratoire spécial, puis une section pour l'étude de ce problème seraient créés à l'Institut de Génétique et de Sélection d'Ukraine (Odessa). De plus, des centaines de kolkhoziens expérimentateurs et de travailleurs des sovkhoz nous ont aidés, en 1930, à vérifier et à développer l'idée, formulée par nous, qu'il est possible de régler la durée de la période végétative des plantes cultivées. Sans cela, non seulement les recherches seraient restées confinées dans les murs de notre laboratoire, n'auraient pas été transférées dans les champs, mais l'élaboration même de la théorie relative à ce problème n'aurait pas enregistré les résultats qu'elle compte aujourd'hui à son actif.

En 1935, plus de 40.000 kolkhoz et sovkhoz ont, à titre d'essai, ensemencé dans les conditions de la culture vraie 2.100.000 hectares de céréales de printemps en recourant à des graines vernalisées. La pratique a montré que les expériences sur la vernalisation effectuées dans les kolkhoz et les sovkhoz, si elles sont coordonnées avec les travaux d'un établissement de recherches, fournissent des résultats théoriques et pratiques qu'il serait vain d'attendre des seuls établissements de recherches.

Les expériences réalisées en 1930 dans les kolkhoz et les sovkhoz ont prouvé qu'on peut obliger toutes les variétés d'hiver de froment, de seigle, de colza, de vesce, etc., semées au printemps, à fructifier dans des conditions d'exploitation normales, mais encore que ces semis donnent souvent d'assez belles récoltes. Au cours des expériences portant sur les blés d'hiver semés au printemps de 1930 dans l'ex-circonscription de Marioupol, *l'Oukraïnka* a donné à la commune Ilitch 29,5 quintaux sur 1,1 ha (27,3 quintaux à l'hectare) ; à l'artel *Batrak Oukraïny,* 32,6 quintaux sur 1,5 ha (21,4 quintaux à l'hectare) ; à la commune *Pervoïé Maïa,* 6,9 quintaux sur 0,4 ha (17,2 quintaux à l'hectare) ; dans l'ex-circonscription de Stalino, au sovkhoz *Oktiabrskaïa Révolutsia,* 13,3 quintaux à l'hectare. On pourrait encore citer maints exemples tirés des kolkhoz et des sovkhoz qui, au printemps de 1930, ont semé à titre d'essai des blés d'hiver et obtenu de bonnes récoltes. Mais il importe de bien souligner que tous ces exemples ne signifient pas qu'en semant dans une région une variété quelconque de blé d'hiver vernalisé, on obtiendra de bonnes récoltes. Une variété d'hiver, prise au hasard, ne donnera pas nécessairement une bonne récolte dans n'importe quelle région. La récolte dépendra de la variété choisie pour être vernalisée, aussi bien que des conditions dans lesquelles cette variété est cultivée.

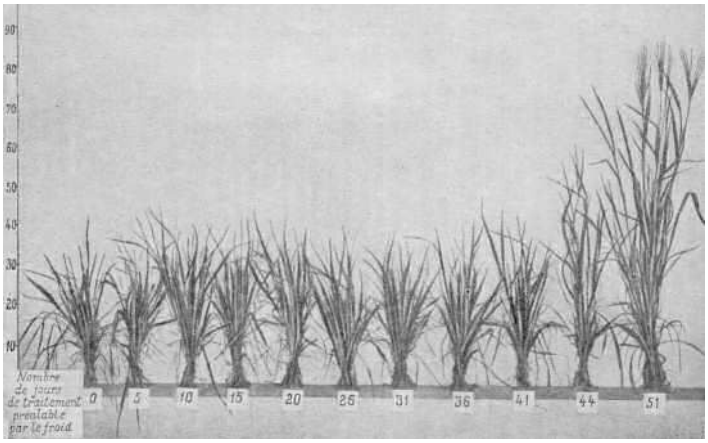


Fig. 4. *Ferrugineum 138811.* Semé le 15 avril à Gandja ; la vernalisation préalable dure 51 jours, après quoi le froment forme des épis.

Fig. 5. Vesce d'hiver semée au printemps à Gandja. Les plantes vernalisées ont donné des fleurs ; les plantes non vernalisées n'ont pas commencé à fleurir.

En rapportant les exemples ci-dessus de récoltes de blé d'hiver *Oukraïnka* vernalisé et semé au printemps, nous tenons uniquement à souligner que la science soviétique a élucidé sur les champs des kolkhoz et des sovkhoz, c'est-à-dire dans des conditions pratiques, les causes pour lesquelles les blés d'hiver semés au printemps ne formaient pas d'épis, question de principe très importante au point de vue scientifique. En procédant à la vernalisation des semences dans les conditions de la culture vraie, on a mis au point une technique du traitement de ces semences permettant de transformer les variétés d'hiver en variétés de printemps. Cette technique, on peut déjà l'appliquer à des fins pratiques. La méthode de vernalisation des plantes d'hiver, appliquée pour la première fois (par D. Lyssenko) en 1929 (les graines juste germées étaient recueillies dans des sacs et enfouies sous la neige) et proposée en 1930, a été depuis fortement modifiée. Aujourd'hui, la vernalisation des semences s'opère non plus dans des sacs ni sous la neige, mais dans de simples remises, des greniers, sous un auvent. (Voir plus bas, un bref exposé de la technique de la vernalisation.)

Parallèlement à l'élaboration des méthodes et de la technique de la vernalisation des plantes d'hiver, on a mis au point une technique de la vernalisation des céréales de printemps.

Grâce aux nombreuses expériences effectuées dans les sovkhoz et les kolkhoz, on a pu non seulement élaborer une technique de la vernalisation des blés d'hiver et de printemps, mais encore faire progresser considérablement la théorie du réglage de la durée de la période végétative chez les différentes plantes cultivées.

Beaucoup n'ignorent plus aujourd'hui qu'on peut vernaliser les variétés d'hiver, mais aussi les variétés de printemps du seigle, du froment, de l'orge, de la vesce, du colza et d'autres plantes cultivées. De plus, on peut vernaliser des plantes comme le millet, le cotonnier et plusieurs autres qu'on n'a jamais considérées dans la pratique comme des plantes d'hiver. Après un traitement approprié des semences (vernalisation), on peut obtenir nombre de plantes dites de climat froid en les semant par un printemps chaud, et cultiver des plantes thermophiles dans des régions où les hautes températures leur font défaut ; on peut faire pousser des plantes « de jour court » dans les conditions de jour long. Tout cela n'est devenu possible que grâce à l'initiative créatrice des kolkhoziens expérimentateurs, jointe aux travaux d'un établissement de recherches chargé de l'étude du développement de l'organisme végétal (de l'ensemencement des graines à la maturation des nouvelles graines).

Nos recherches sur la vernalisation des plantes cultivées n'ont donc pas commencé en 1929 (année où le mot «vernalisation» est apparu). Elles se rattachent directement à nos travaux antérieurs (1926-1927) en vue de transformer, dans les conditions de plein champ, les variétés tardives de différentes plantes en variétés précoces.

L'ensemencement en plein champ *d'Oukraïnka* vernalisé par D. Lyssenko en 1929 a apporté une confirmation précieuse aux travaux exécutés par nous depuis trois ans à la station de sélection d'Azerbaïdjan pour l'étude du problème de la durée de la période végétative.

Nous exposerons à présent, dans leurs grandes lignes, les principaux facteurs généraux du développement des plantes annuelles de semence, tel que nous nous le représentons actuellement.

LE DEVELOPPEMENT ET LA CROISSANCE D'UNE PLANTE DE SEMENCE NE SONT PAS DES PHENOMENES IDENTIQUES

On considère souvent, quand on parle d'une plante, les mots croissance et développement comme des synonymes, des termes désignant un seul et même phénomène dans la vie de la plante. Or, les observations relatives à la vie des plantes montrent que la croissance et le développement d'une plante ne sont pas une seule et même chose, mais constituent des aspects distincts de la vie de la plante.

Les plantes de seigle ou de froment qui ont poussé au bord de la route et proviennent de grains tombés là par hasard, peuvent avoir atteint leur maturité, c'est-à-dire avoir complètement parcouru le cycle de leur développement, tout comme les plantes de la même variété qui ont poussé dans un champ bien cultivé, bien travaillé. Mais la taille et la vigueur de ces plantes, le montant et la qualité de la récolte peuvent être très différents. Il arrive que la taille des premières de ces plantes ne dépasse pas 10-15 cm; leur épi nain ne contiendra qu'une ou deux graines rabougries ; la maturité de ces graines atteste que le développement — le cycle vital ordinaire — des plantes est terminé. Sur le champ bien cultivé, la taille des plantes de la même variété peut atteindre 200 cm et plus, au lieu de 10-12 cm. Les graines, dans l'épi, seront au nombre de 60-80, et non pas de 1 ou 2. La durée de la vie des plantes peut être la même dans les deux cas.

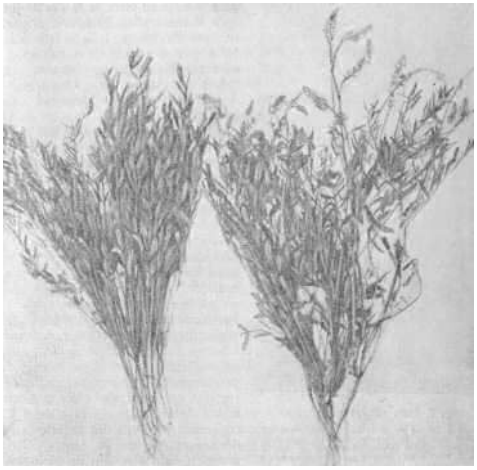


Fig. 6. Sainfoins semés à Gandja au printemps 1929. A gauche, sainfoin issu de graines ordinaires ; n'a pas donné de fleurs. A droite, sainfoin provenant de graines vernalisées ; a fleuri normalement.

Il est assez facile, dans un milieu expérimental, d'obtenir dans certaines conditions des plantes parvenues à maturité qui sont cent fois inférieures par la taille et par le poids (c'est-à-dire par la vigueur) à des plantes de la même variété qui se sont développées durant la même période, mais dans d'autres conditions. Par conséquent, au terme du développement des plantes, la taille, la grandeur et la vigueur de ces plantes (d'une même variété), ainsi que le montant et la qualité de la récolte, peuvent présenter des différences considérables.

Par développement d'une plante de semence, nous désignons le cycle des transformations qualitatives de la substance cellulaire, le cycle des processus de formation des organes, que la plante parcourt nécessairement depuis la mise en terre de la graine jusqu'à la maturation de nouvelles graines. On observe que telle ou telle plante, placée dans certaines conditions, est incapable de donner des semences mûres ou même de former les organes de la fructification. En l'occurrence, cela peut être dû au fait que tel ou tel organe de la plante ne s'est pas développé, ou bien que la substance de ses cellules n'a pas acquis une qualité sans laquelle la plante ne peut, dans son développement, arriver à former tels ou tels organes et, par suite, des graines.

Par croissance de la plante, nous désignons dans nos travaux ce qu'on entend d'ordinaire par ce mot dans la pratique, c'est-à-dire l'augmentation du poids et du volume de la plante, abstraction faite des phénomènes morphologiques. *Par croissance, nous désignons l'augmentation de la masse de la plante,* sans nous préoccuper du développement des organes ou des caractères qui a entraîné cette augmentation de la masse de la plante. La croissance est l'une des propriétés du développement de la plante. Cette propriété peut être plus ou moins accusée suivant la nature de la plante, les conditions du milieu ambiant, et aussi le stade de développement de la plante.

Fig. 7. Maïs *(Morelos tepoxtean).* Semé à Odessa en 1931. Les plantes n'ont pu passer par le photostade (le jour étant trop long pour elles à Odessa). Les pieds ont atteint 3m de haut, mais n'avaient pas les organes même embryonnaires de la fructification.

Dans l'expérimentation, mais aussi dans la pratique, on peut observer :

a) une croissance rapide de la plante (augmentation de la masse) et son développement lent, la plante s'acheminant avec lenteur vers le point final : la formation des graines ; b) une croissance lente de la plante et son développement accéléré ; c) une croissance et un développement rapides de la plante ; d) une croissance et un développement lents.

En d'autres termes, *la rapidité du développement d'une plante, c'est-à-dire le rythme du développement de la plante toute entière, de la semence aux nouvelles graines, de même que le rythme du développement des différents organes de la plante, ne dépend pas uniquement de la rapidité avec laquelle se produit l'augmentation de la masse de cette plante.* La rapidité du développement, ainsi que celle de la croissance de la plante, à un stade déterminé de son développement, sont sous la dépendance étroite des conditions du milieu ambiant. Souvent, les complexes de conditions extérieures nécessaires au développement tant de la plante toute entière que de ses différents organes, ainsi qu'à la croissance de la plante, c'est-à-dire à l'augmentation de sa masse par le développement de ses différents organes et parties, sont loin de coïncider. Et cela, non seulement en ce qui concerne le dosage des facteurs indispensables à la croissance, d'une part, et au développement, de l'autre ; pour de nombreuses plantes, il n'y a pas non plus coïncidence des facteurs qui entrent dans les complexes développement et croissance. Dans un milieu extérieur approprié, les plantes peuvent grandir, augmenter en poids et en volume pendant une durée indéterminée, tout en restant au même stade de développement, sans passer au stade suivant. Ainsi, les céréales d'hiver et autres plantes d'hiver semées au printemps, quand elles ont commencé à se développer, croissent sans arrêt, accumulent (développent) une masse feuillée, mais ne fructifient pas même en automne. En l'occurrence, les plantes restent au stade initial de leur développement et ne passent pas au stade suivant en raison de l'absence de modifications vernalisatrices, due à la température trop élevée du printemps et de l'été. Nombre de variétés de millet, de soja et d'autres plantes « de jour court », cultivées dans un éclairement continu et dans des conditions de température favorables (20-25°), ne peuvent cependant pas fructifier par suite du manque d'obscurité (durée de la nuit), ce qui contrarie les processus d'un des stades du développement de ces plantes (photostade). Mais celles-ci n'en poursuivent pas moins leur croissance. Dans la pratique, on observe assez souvent que les conditions de plein champ, dans telle ou telle région, ne correspondent pas aux besoins du cycle de développement complet des plantes (de la semence à la semence). Le développement des plantes de semence s'interrompt alors au seuil du stade pour lequel les conditions externes font défaut, bien que leur croissance puisse se poursuivre. Les plantes dont le développement a été interrompu ne donneront pas de graines tant qu'elles n'auront pas trouvé les conditions nécessaires pour poursuivre leur développement. De là vient que nombre de plantes peuvent pousser dans les conditions climatiques de telle ou telle région, mais non fructifier. D'ordinaire, les exploitations de la région s'abstiennent de les semer.

Fig. 9. Pelletage d'un tas de froment en train de se vernaliser.

Dans telle ou telle région, différents facteurs nécessaires au développement de certaines plantes peuvent faire défaut : températures plus ou moins basses ou élevées, durée adéquate du jour ou de la nuit au printemps et en été, etc.

Nous avons déjà signalé que les plantes d'hiver semées au printemps ne fructifient pas parce qu'il leur faut, pour une période déterminée de leur développement (le stade de la vernalisation) des températures inférieures à + 10°. Pour elles, la température optima variera de + 3 à 0° pendant un temps assez long (qui dépend de la variété). Les plantes d'hiver semées dans un champ en automne bénéficient de basses températures pendant tout le temps dont chaque variété a besoin. Après que les plantes d'hiver se seront développées pendant un certain temps à de basses températures, c'est-à-dire après qu'elles auront passé par le stade de développement qui requiert de basses températures, celles-ci ne seront plus nécessaires à leur développement ultérieur.

De nombreuses variétés de cotonnier poussent dans le sud de la R.S.S. d'Ukraine, mais leur fructification est retardée, car il leur faut, pour se développer, des températures suffisamment élevées au printemps et au début de l'été. Si les cotonniers ne se trouvent soumis, pendant un temps déterminé, aux températures relativement élevées (20-30°) que réclame leur développement, ils ne pourront fructifier. Par contre, si la température est maintenue suffisamment haute pendant un certain temps, le cotonnier pourra former des boutons et fructifier, même si par la suite la température a baissé (15-20°).

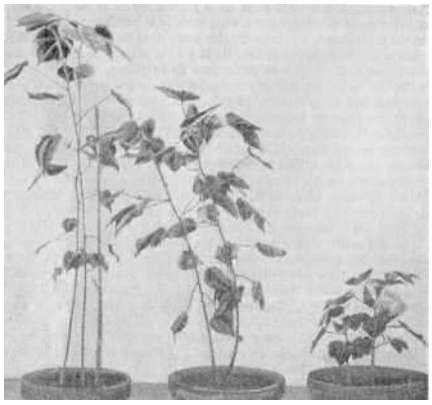


Fig. 8. Cotonnier. Les plantes ont poussé dans des conditions différentes. Celles du pot de droite ont eu une croissance lente mais se sont développées rapidement en donnant des fleurs et des capsules. Celles du pot central ont grandi et se sont développées rapidement en donnant des rieurs et des capsules. Celles du pot de gauche ont eu une croissance rapide mais se sont développées lentement ; elles ne sont pas encore en état de former des boutons et des fleurs.

Connaissant les conditions nécessaires au développement rapide ou lent d'une plante, ainsi que celles d'une croissance rapide ou lente, on peut obliger cette plante à se développer de façon plus ou moins rapide tout en ralentissant ou en stimulant plus ou moins sa croissance.

Ainsi donc : a) développement et croissance d'une plante ne sont pas des notions identiques. La croissance est une des propriétés du développement ; le degré de croissance dépend des phases de développement de la plante et des conditions du milieu extérieur ; b) les complexes de conditions extérieures nécessaires d'une part, au développement, et d'autre part, à la croissance de la plante, ne coïncident pas chez nombre de plantes. La rapidité du développement de la plante ne dépend pas toujours de la rapidité de sa croissance.

Telle a été l'une des prémisses théoriques de la mise au point d'une méthode permettant de vernaliser les semences de toute une série de plantes. Pratiquement, pour procéder à la vernalisation, on crée dans un milieu artificiel les conditions dans lesquelles les plantes (embryons dont la croissance vient juste de commencer) traversent un des stades de leur développement (celui de la vernalisation), parallèlement à une croissance au ralenti, presque indécelable à l'œil nu (germination des semences).

Les méthodes et la technique de la vernalisation des blés d'hiver et d'autres plantes d'hiver, de même que celles de la vernalisation des blés de printemps sont déjà suffisamment au point pour pouvoir être appliquées dans les sovkhoz et les kolkhoz après qu'on aura fait choix pour chaque région d'une variété appropriée. En 1933, la vernalisation a déjà été appliquée aux blés de printemps, dans les sovkhoz et les kolkhoz, sur une superficie d'environ 200.000 ha. En 1934, plus de 500.000 ha ont été ensemencés avec des graines vernalisées dans les kolkhoz et les sovkhoz de l'U.R.S.S. ; en 1935, 2.100.000 ha ; 4.900.000 ha le seront en 1936 (d'après les prévisions du plan).

Les méthodes et la technique de la vernalisation des plantes de climat chaud (cotonnier) ne sont pas aussi avancées ; et, enfin, celles de la vernalisation des plantes « de jour court », exception faite pour le millet, le sont moins encore.

Voici, brièvement, quelle est la technique de la vernalisation des blés d'hiver et de printemps, appliquée dans les kolkhoz et les sovkhoz. *[Pour la vernalisation en grand, consulter la brochure de T. Lyssenko : ЯРОВИЗАЦИЯ..., 1936, qui indique comment procéder à la vernalisation du froment, de l'avoine et de l'orge.]* On verse en trois fois sur les graines répandues en tas sur le sol une quantité d'eau égale à 37% de leur poids pour les variétés d'hiver, à 33% pour les variétés de printemps tardives, à 31% pour les variétés de printemps précoces. Après qu'elles ont été humectées, les graines des variétés de blé d'hiver sont maintenues à une température de 0 à + 3° pendant une période qui oscille entre 35 et 50 jours, suivant la variété. Les semences de blés de printemps sont soumises, après l'humectation, à une température de + 5 à + 12° pendant 5 à 15 jours. Le nombre de jours et la température nécessaires à la vernalisation des blés de printemps, dépendent de la variété du froment. Qu'il s'agisse de blés d'hiver ou de printemps la vernalisation des semences s'effectue sous un toit, dans des remises, des greniers ou autres lieux où l'on garde les graines. La température nécessaire est réglée par l'épaisseur de la couche de grains, ainsi que par le pelletage de ces derniers.

La vernalisation terminée, si les conditions climatiques ne permettent pas encore d'ensemencer les champs (pluies, printemps tardif), ou s'il faut transporter les graines à des distances considérables, on doit sécher à l'air libre les semences vernalisées. En règle générale, il faut procéder à la vernalisation de façon qu'on puisse semer dans les champs aussitôt que cette opération est terminée, directement, sans avoir à sécher ni à conserver les graines. Le séchage et la conservation des semences après la vernalisation influent plus ou moins tant sur la faculté que sur la vigueur germinatives des graines. On doit procéder à la vernalisation des blés de printemps 2 ou 3 jours au plus avant le début des travaux dans les champs. Pour vernaliser les variétés d'hiver, il faut s'y prendre de 30 à 50 jours (suivant la variété) avant le début des travaux. Les graines vernalisées peuvent très bien être mises en terre à l'aide de semoirs habituels, en recourant notamment à la distribution par en dessus.

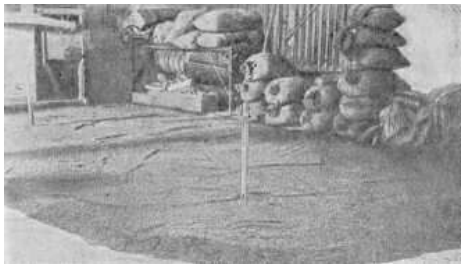


Fig. 10. Tas de froment en train de se vernaliser.

LES STADES DE DEVELOPPEMENT CHEZ LES PLANTES

Les plantes ont besoin, pour se développer, d'un complexe de facteurs comprenant, outre l'alimentation minérale, la température, la lumière, l'humidité, une certaine durée de l'éclairement diurne ou de la nuit, etc. Si toutes ces conditions, ou même une partie d'entre elles, ne conviennent pas à la nature du développement, des plantes, celles-ci ne pourront donner une bonne récolte. C'est pourquoi on observe souvent que certaines plantes poussent assez bien, mais procèdent tardivement à la floraison et à la fructification, ou même ne fleurissent ni ne fructifient.

Les différentes plantes ont besoin, pour croître et se développer normalement, de conditions climatiques différentes. Celles qui sont indispensables aux céréales d'hiver ne conviennent nullement à des plantes qui aiment la chaleur, tel le cotonnier. Voilà pourquoi on sème les blés d'hiver en automne, et le cotonnier, ainsi que beaucoup d'autres plantes, au printemps, quand il fait chaud dans les champs. De plus, des plantes d'hiver comme le seigle et le froment sont aussi cultivées dans le Nord, alors que le cotonnier l'est seulement dans le Midi.

La plupart des plantes réclament, au cours de leur vie, de l'ensemencement des graines à la maturation de nouvelles semences, des conditions externes différentes. Ainsi, des plantes comme nos blés de printemps, et plus encore nos blés d'hiver, demandent au début de leur développement des températures plus basses qu'au terme de ce développement (lors de la maturation des semences). Si les blés d'hiver croissent tout le temps à une température relativement élevée (supérieure à 10-12°), de nombreuses variétés de ces blés ne pourront fructifier. Elles ne fructifieront pas davantage si, à partir de l'ensemencement, la température est constamment inférieure à 10-12°. Pour nos variétés d'hiver, la température doit être, au début de leur développement, de 0 à 10° pendant une période déterminée (de 20 à 50 jours suivant la variété) ; il faut ensuite à ces plantes une température plus élevée pour continuer à se développer (fig. 11 et 12).

Fig. 11. Dans les trois pots de gauche : froment *Koopératorka ;* dans les trois pots de droite : *Hoslianum 0237*. Les plantes des pots de gauche des deux variétés (n^{os} 121 et 152) ont été tout le temps cultivées à une température de 2-8°. Les plantes se sont vernalisées, mais n'ont pas procédé à l'épiage en raison de la température trop basse. Les plantes des pois du milieu (n^{os} 118 et 150) des deux variétés ont été tout le temps cultivées à une température de 8-15°. Elles se sont vernalisées et ont procédé à l'épiage. Les plantes des pots de droite (n^{os} 116 et 148), cultivées tout le temps à une température supérieure à 15°, n'ont pu se vernaliser et n'ont pas donné d'épis. Date d'ensemencement : 14 décembre. *Hoslianum 0237* et *Koopératorka* ont épié le 25 mars. Toutes ces plantes ont été cultivées à un éclairement continu.

Fig. 12. Plantes de blés d'hiver *Lutescens 0329* (dans les trois pots de gauche) et *Oukratnka* (dans les trois pots de droite). La culture et le comportement de ces plantes sont analogues à celles de la fig. 11.

La première période peut s'écouler indifféremment dans les conditions de jour long ou de jour court, pourvu que la température soit comprise entre 0 et 10° (bien entendu, s'il y a suffisamment d'air et d'humidité). La phase suivante peut habituellement se dérouler à une température plus élevée (supérieure à 5-10°), et uniquement dans des conditions de jour long ; quand la journée est courte, les plantes de la plupart des variétés de froment, d'orge, de seigle, etc., interrompent leur développement, c'est-à-dire le cycle des transformations qualitatives qui aboutissent à la formation (au développement) chez la plante des organes de la fructification.

Le cotonnier demande beaucoup plus de chaleur au début de son développement qu'à la fin, quand les capsules achèvent de mûrir. La succession des exigences présentées au milieu extérieur par la plante qui se développe indique que le développement de la plante de semence annuelle, — de la germination de la graine à la maturation des nouvelles graines, — passe par des états dissemblables, présente des différences qualitatives. *Le développement de la plante se compose de phases, de stades qui diffèrent qualitativement.* Pour parcourir les divers stades de leur développement, les plantes ont besoin de conditions externes (nourriture, éclairement, température, etc.) différentes. Les stades sont des phases déterminées, *nécessaires* dans le développement de la plante, sur la base desquelles se développent toutes ces *formes particulières* que sont les organes et les caractères. Tels ou tels organes et caractères ne peuvent se développer qu'à certains stades. Différents organes et caractères de la plante peuvent se former sur la base d'un stade déterminé, mais pas tous ceux que nous lui connaissons, loin de là.

Les modifications morphologiques qu'on observe chez une plante ne résultent pas toujours du passage de cette plante à un stade nouveau de son développement. Ces modifications peuvent aussi se produire jusqu'à un certain point sur la base d'un stade plus ancien. Quand elles passent J à un stade nouveau, les plantes peuvent ne pas

subir d'emblée des modifications morphologiques externes, visibles à l'œil nu. C'est seulement par la suite que peuvent se développer, sur la base de ce nouveau stade, les organes et les caractères qui lui correspondent.

Ainsi donc, par stades de développement nous désignons non pas la formation (le développement) des différents organes et parties de la plante telles que feuilles, tiges, etc., mais les phases et les moments qui marquent une brusque modification qualitative (s'opérant aux points végétatifs de la tige) dans le développement des plantes, phases et moments sans lesquels est impossible un développement normal aboutissant, par la formation de différents organes et caractères, à la fructification. C'est sur la base de ces modifications qualitatives (ou plutôt à partir d'elles), autrement dit des stades, que se développent les différentes parties et les différents organes des plantes, leurs propriétés et leurs qualités. Certains résultent d'un seul stade de développement ; d'autres sont propres à plusieurs, et même à tous les stades.

Nous n'avons encore pu mettre en évidence, dans le cycle du développement d'une plante de semence annuelle, que les deux premiers stades, que deux phases de développement qualitativement différentes.

Un des premiers stades, dit stade de la vernalisation, peut commencer dès que l'embryon de la semence s'est mis à croître, et dès qu'existent les conditions de milieu extérieur nécessaires à son déroulement (corrélation des facteurs température, air et humidité à l'intérieur d'une marge de variabilité assez précise). A défaut de ces conditions, la plante ne passera pas par le stade de la vernalisation, bien que sa croissance, l'augmentation de son poids et de son volume puissent s'effectuer normalement. La plante qui n'a point passé par le stade de la vernalisation ne pourra poursuivre son développement (celui qui doit la conduire à la formation de graines) ; par suite, les organes correspondants et leurs caractères ne pourront se développer, et il n'y aura pas fructification.

Les modifications qui s'opèrent dans l'embryon lors de la vernalisation des semences ne sont pas quelque chose de spécifique, qui ne peut se produire chez la plante que quand cette plante, par son aspect extérieur, rappelle encore la semence. Ou plutôt, comme nous le verrons par la suite, elles sont spécifiques, mais elles ne sont pas l'apanage de l'embryon qui commence à germer. Elles ont ceci de spécifique que sans elles les plantes d'hiver — et, croyons-nous, les autres plantes de semence — ne sauraient fructifier. Les transformations qui se produisent dans l'embryon des semences au moment de la vernalisation ne peuvent s'opérer que dans des conditions appropriées de milieu extérieur. Si ces conditions font défaut, les processus de vernalisation n'auront pas lieu dans les semences. Les plantes d'hiver issues de ces semences ne fructifieront pas si elles sont semées au printemps.

Fig. 13. Froment d'hiver *Oukraïnka* semé au printemps : à gauche, les graines n'ont pas été vernalisées ; à droite, les graines ont été vernalisées. Les plantes de la première touffe n'ont pu passer le stade de la vernalisation et n'ont pas donné d'épis.

Les variétés d'hiver semées en automne sans avoir été vernalisées au préalable procèdent, après avoir hiverné, à l'épiaison au début de l'été et fructifient. Il est bien évident qu'en automne, surtout lorsqu'on a semé de bonne heure, les plantes d'hiver ne peuvent se vernaliser avant l'apparition des pousses ni, par la suite, durant une période encore assez longue, car la température dans les champs est alors supérieure à 10°. Or, les plantes semées en automne fructifient après avoir passé l'hiver. C'est donc que la vernalisation des plantes d'hiver avant l'ensemencement ne s'impose que si elles sont semées au printemps. Alors que les plantes semées en automne fructifient après avoir passé l'hiver sans qu'il soit besoin d'une vernalisation préalable.

Les plantes d'hiver semées en automne peuvent-elles fructifier sans avoir subi les modifications qualitatives qui s'opèrent au moment de la vernalisation préalable dans les embryons en train de germer ? Une expérience

effectuée à cet effet montre que les plantes d'hiver, qu'elles aient été semées au printemps ou en automne, ne peuvent fructifier sans être passées par les processus de la vernalisation.

Dans nos régions, toutes les variétés d'hiver de plantes comme le seigle, le froment, l'orge, le colza, etc., si elles sont semées au printemps, donnent des levées drues, développent beaucoup de feuilles au printemps et en été ; mais d'ordinaire, elles ne forment pas d'organes de la fructification — tiges et épis — jusqu'à la fin de la période végétative dans les champs (sauf aux années où le printemps a été froid et prolongé).

De nombreuses expériences attestent que des plantes comme le chou ou la betterave et autres plantes-racines, transplantées de pleine terre en serre chaude au début de l'automne, puis de nouveau en pleine terre au printemps, continuent de pousser (développent de nouvelles feuilles, des racines comestibles), mais ne peuvent procéder à la fructification. Ces mêmes plantes, si elles ont passé l'hiver non pas en serre, mais dans des caves ou des pièces où la température était inférieure à celle d'une serre, fructifient normalement quand elles ont été semées au printemps.

Ces faits prouvent que les plantes d'hiver ne peuvent fructifier si elles j n'ont subi les transformations qui se produisent, lors de la vernalisation des semences, dans les embryons des graines qui commencent à germer. La fructification n'a lieu ni chez ces plantes semées au printemps, ni chez les blés et beaucoup d'autres plantes d'hiver semées en automne si, après l'ensemencement, ces plantes poussent à des températures élevées (15-20°).

Une série d'expériences nous a prouvé que les modifications survenues au moment de la vernalisation des graines (semences) sont identiques aux *modifications* qui se produisent dans les plantes vertes. Nous avons constaté que pour obliger le froment, le seigle, l'orge ou toute autre culture d'hiver à fructifier au printemps ou en été, il faut soumettre ces plantes pendant un certain temps (qui dépend de la variété) à une basse température (de 0 à +10°, et mieux encore de 0 à +2°). Après quoi, elles peuvent fructifier à des températures plus élevées, c'est-à-dire dans les conditions du printemps et de l'été, la durée du stade de la vernalisation ne dépendant ni de la taille ni de l'âge des plantes expérimentées. La rapidité avec laquelle se déroulent les processus de la vernalisation ne dépend que de la variété (génotype) et des conditions du milieu ambiant. Dans nos expériences, des embryons de blé d'hiver *Koopératorka,* dont le développement venait juste de commencer et qui n'avaient pas encore percé le tégument, et des plantes de cette même variété âgées de 3 à 4 mois, déjà fortement tallées, mais n'ayant point subi les processus de la vernalisation (ces plantes avaient été cultivées en serre chaude), ont eu besoin pour passer par le stade de la vernalisation de conditions extérieures et d'un laps de temps identiques. Le temps nécessaire à la plante pour parcourir le stade de la vernalisation peut changer si les conditions extérieures viennent à se modifier, et il changera dans la même mesure pour la plante-embryon et pour le pied tallé. *Au point de vue pratique, cette constatation est essentielle pour la vernalisation des plantes cultivées : les plantes peuvent passer par le stade de la vernalisation, sans lequel les céréales ne sauraient fructifier, non seulement en plein champ, à l'état vert, mais aussi à l'état de semences qui commencent juste à germer.*

Fig. 14. Hybride de chiendent et de froment. Les plantes du pot de gauche ont été cultivées à un éclairement continu. Elles ont, en 30 jours, terminé leur photostade et donné des épis. Les plantes du pot de droite, cultivées pendant deux ans à un éclairement quotidien de 10 heures, n'ont pu passer leur photostade ni, par suite, donner d'épis.

Il a été établi expérimentalement que si les semences ont gonflé sans que les embryons aient commencé à se développer, les processus de vernalisation ne peuvent se produire. Il faut obliger l'embryon à commencer son développement, même si peu qu'il ne percera pas encore le tégument. Après quoi, les processus de vernalisation peuvent se dérouler dans les mêmes conditions extérieures et avec la même rapidité que chez la plante verte.

Nous avons donc tout lieu de supposer que les graines dont les embryons se sont mis à grandir cessent d'être des semences pour devenir des plantes aussi aptes que la plante verte à passer par le stade de la vernalisation. Le fait que les plantes peuvent passer par le stade de la vernalisation 1° à l'état d'embryons, et 2° indépendamment du *rythme de croissance* de la plante, permet d'appliquer pratiquement le procédé de la vernalisation. Ce tait, nous l'avons vérifié expérimentalement sur le blé et d'autres plantes d'hiver, aussi bien en laboratoire que dans les kolkhoz et les sovkhoz. Les expériences effectuées sur le cotonnier ont montré que là encore, une des périodes préparatoires à la fructification — le stade de la vernalisation — peut se dérouler non seulement chez la plante verte, mais aussi chez une plante dont l'aspect extérieur est encore celui d'une semence. Nous avons cité l'exemple du cotonnier uniquement pour montrer que si le stade de la vernalisation est une phase nécessaire du développement des plantes d'hiver (froment, trèfle, sainfoin et autres) et des céréales de printemps que déjà on vernalise pour les semis d'essai et dans les exploitations, il existe aussi chez des plantes de climat chaud, tel le cotonnier.

Les plantes qui n'ont point passé par le stade de la vernalisation (modifications qualitatives spécifiques) ne peuvent fructifier par la suite. Elles peuvent parcourir le stade de la vernalisation lorsque leur aspect est encore celui de semences ; autrement dit, les modifications caractéristiques du stade de la vernalisation peuvent s'effectuer dans les embryons dont la croissance a tout juste commencé, qui n'ont pas percé ou viennent de percer le tégument. Si, par suite de l'absence des conditions nécessaires, les plantes n'ont point passé par le stade de la vernalisation à l'état d'embryons dont la croissance a juste commencé, elles peuvent le faire lorsqu'elles sont déjà vertes quand les conditions requises se trouvent réunies. Elles peuvent entre temps continuer à croître plus ou moins rapidement, c'est-à-dire à augmenter leur masse (à développer des feuilles, des racines, des rosettes).

La vernalisation préalable de telle ou telle plante, c'est donc une action réciproque de l'organisme végétal (des embryons des semences passés à l'état de vie active) et des conditions du milieu extérieur qui conviennent à cette plante. Cette action réciproque détermine dans les embryons des semences les modifications qualitatives sans lesquelles la plante ne peut poursuivre son développement jusqu'à la formation et la maturation des graines. Chez certaines plantes, ces modifications ne peuvent s'opérer dans les conditions de plein champ de telle ou telle région, ou s'opèrent trop lentement, selon que les conditions du milieu ambiant se prêtent plus ou moins à la vernalisation de cette variété. Si les plantes n'ont point passé du tout par le stade de la vernalisation, elles se comporteront comme des plantes d'hiver (et par suite ne fructifieront pas). Si le déroulement du stade de la vernalisation s'opère lentement, les plantes seront tardives.

La technique de la vernalisation préalable des blés d'hiver et de printemps a été exposée plus haut à titre d'exemple. Soulignons seulement que lorsqu'on vernalise différentes variétés et espèces de plantes, il faut assurer à chacune les conditions de milieu extérieur qui conviennent à sa nature. Les conditions nécessaires au passage de telle ou telle plante par tous les processus de la vernalisation seront celles qu'elle exige pour passer par ces mêmes processus quand elle est à l'état vert, dans les champs ou en serre chaude. C'est pourquoi si l'on veut assurer à telle ou telle plante le complexe des facteurs indispensables à sa vernalisation, il importe avant tout de connaître les conditions de milieu extérieur dont cette plante a besoin au cours de son développement afin de passer par le stade de la vernalisation.

Au début, quand on met au point des méthodes pour la vernalisation préalable de telle ou telle plante, force est bien de prendre comme point de départ les conditions du milieu extérieur dans lesquelles cette plante est généralement cultivée. Mais on ne doit pas oublier que si cette plante fructifie (est donc passée par le stade de la vernalisation) dans des conditions déterminées de milieu extérieur, naturelles ou artificielles, cela ne veut pas encore dire que ce milieu soit le meilleur et le seul où le stade de la vernalisation puisse s'accomplir. Il n'est pas nécessaire de reconstituer intégralement ce milieu pour vernaliser les semences. *Le milieu extérieur* dans lequel se développe la plante considérée, et *les conditions nécessaires à la plante* pour parcourir le cycle entier de son développement aussi bien que les différents stades de ce développement, *sont loin d'être identiques*. Ainsi, le milieu extérieur où les plantes passent, dans les champs, par le stade de la vernalisation, comprend, outre le complexe des conditions nécessaires pour que les plantes parcourent cette phase de développement, bien d'autres facteurs nullement indispensables. De plus, la corrélation des facteurs indispensables pour que ces plantes puissent passer dans les champs par le stade de la vernalisation, est loin d'être toujours la corrélation optima. On arrive souvent à créer artificiellement une corrélation beaucoup meilleure. C'est pourquoi le milieu extérieur naturel où une plante passe par le stade de la vernalisation, ne doit être pour le chercheur qu'un point de départ. Il faut établir expérimentalement, par l'analyse, quelles sont les conditions de ce milieu extérieur réellement nécessaires pour que la plante puisse passer par le stade de la vernalisation.

Le besoin que les plantes ont de telles ou telles conditions extérieures pour parcourir aussi bien les différents stades du développement que le cycle tout entier de ce développement, de la semence à la semence, est déterminé par la nature (le génotype) de cette plante. Pour passer par le stade de la vernalisation, les différentes variétés de froment ont besoin de températures différentes. Si l'on divise les variétés de froments existantes en blés d'hiver, blés alternatifs et blés de printemps, on constatera que pour passer par le stade de la vernalisation,

les variétés d'hiver ont besoin, toutes autres conditions acquises, d'une température comprise entre —2° et +10° ; les blés alternatifs, de +3° à +15° ; les blés de printemps de +5° à +20° et plus. Dans chacun de ces groupes, les conditions de température exigées pour le passage du stade de la vernalisation diffèrent de façon assez sensible selon les variétés ; les amplitudes de température signalées plus haut sont des moyennes (c'est-à-dire qu'elles s'appliquent à la plupart des variétés de chaque groupe, mais non à toutes), et si nous les avons mentionnées, c'est uniquement afin de montrer que pour passer par un seul et même stade de développement, les diverses variétés de froment ont besoin d'un dosage différencié de certains facteurs.

Nous avons déjà indiqué qu'on ne saurait diviser toutes les variétés existantes tant de froment que d'autres plantes (comme cela se pratique ordinairement dans la science agricole), en deux groupes nettement tranchés : celui des plantes d'hiver et celui des plantes de printemps. Cette division s'inspirait des conditions pratiques de la culture des différentes variétés. Celles qui, dans une région, ne fructifient pas quand elles sont semées au printemps, seront des variétés d'hiver pour cette région, mais non pour toute autre. Les variétés qui fructifient dans une région quand elles sont semées au printemps, seront des variétés de printemps pour cette région, mais non pour toute autre. Nos expériences ont prouvé que la non-fructification des variétés d'hiver semées au printemps, et la fructification des variétés de printemps semées simultanément sont dues au fait que dans les conditions de température du printemps les premières ne peuvent passer par le stade de la vernalisation, contrairement aux secondes. Mais pour passer par ce stade de développement, les différentes variétés, aussi bien de plantes d'hiver que de plantes de printemps, ont besoin de températures diverses et pour des durées différentes. Les conditions de température et la durée du printemps diffèrent suivant les régions. C'est pourquoi il n'est pas rare que des variétés de printemps dans certaines régions se comportent comme des variétés d'hiver dans d'autres contrées.

Plus est basse la température nécessaire aux plantes d'une variété pour passer par le stade de la vernalisation, plus est longue la durée de ce stade, et plus cette variété sera « hivernale » par rapport à une autre qui demande une température plus élevée et moins de temps pour passer par ce stade. Nos expériences ont montré que les différentes variétés de plantes d'hiver et de plantes de printemps ont besoin, pour passer par le stade de la vernalisation, de températures et de périodes de vernalisation (temps nécessaire pour passer par le stade de la vernalisation) différentes. Par conséquent, les variétés d'hiver ou de printemps *ne sont point toutes au même degré des plantes d'hiver ou de printemps.* Nous exprimons le degré d'hivernalité et de printanité d'une variété par la température qu'exige cette variété pour passer par le stade de la vernalisation et par la durée de ce stade. Connaissant le degré d'hivernalité ou de printanité d'une variété, et possédant un relevé des températures du printemps pendant plusieurs années de suite (pour la période de l'ensemencement des céréales et pour celle qui la suit) dans une région déterminée, on peut établir, sans même effectuer de semis, si le comportement des plantes d'une variété sera, dans cette région, celui de plantes d'hiver ou de plantes de printemps, et jusqu'à quel point ; autrement dit, combien de temps les plantes s'attarderont au stade de la vernalisation, et par suite de combien sera retardé le développement des plantes, par exemple l'épiage.

IMPORTANCE DES DIFFERENTS FACTEURS DANS LE COMPLEXE DES CONDITIONS EXTERIEURES INDISPENSABLES AUX PLANTES POUR PASSER PAR LE STADE DE LA VERNALISATION

Pour passer par le stade de la vernalisation, aussi bien que par les autres stades de développement, les plantes ont besoin non de certains facteurs extérieurs comme la température, l'air, l'humidité, la lumière, l'obscurité, etc. pris isolément, mais d'un complexe de facteurs. La composition du complexe et la corrélation des facteurs qui le constituent sont détermines par les propriétés naturelles des plantes. Selon qu'il s'agit de froment ou de millet, par exemple, il faut aux plantes des conditions extérieures différentes pour passer par des stades de développement analogues (mais spécifiques, inhérents à leur nature). En outre, pour passer par les différents stades de son développement, une seule et même plante peut avoir aussi besoin de différents complexes de conditions extérieures.

Nous avons souvent l'occasion de constater que nombre de chercheurs (physiologistes et autres) confondent le rôle et l'importance de certains facteurs extérieurs avec le rôle et l'importance de tout le complexe des conditions extérieures nécessaires aux plantes pour passer par le stade de la vernalisation. Cette confusion fait que souvent, dans la pratique, lorsqu'ils se livrent à la vernalisation préalable, ces chercheurs n'obtiennent pas les résultats escomptés. Il arrive souvent que des plantes d'hiver soi-disant « vernalisées », n'épient pas ou bien épient lentement et de façon très inégale. De là cette conclusion erronée, bien que « légitime » aux yeux de ces chercheurs : la méthode de la vernalisation ne peut pas obliger à épier toutes les variétés de blé d'hiver semées au printemps.

Dans la plupart des cas, si les plantes de nos variétés d'hiver de froment, de seigle et d'autres cultures, semées dans les champs au printemps, ne peuvent achever de se vernaliser (ni par conséquent épier), c'est uniquement en raison de la température relativement élevée au moment de l'ensemencement et après l'ensemencement. *[Les*

basses températures que l'on observe presque chaque année au printemps, pendant une courte période, ne se maintiennent pas assez longtemps pour que les plantes puissent achever de se vernaliser, et c'est pourquoi elles ne donnent pas d'épis.] Partant de là, certains chercheurs ont abouti à cette conclusion erronée que pour vernaliser « en général », et donc aussi pour vernaliser les semences de blés d'hiver et de printemps, il ne faut qu'une chose : la température requise pour la vernalisation des plantes de la variété considérée. C'est pourquoi il n'est pas rare de lire que la vernalisation consiste à stimuler les semences par une température appropriée, ou que pour vernaliser les blés on fait agir la température, alors que pour vernaliser le millet on a recours au facteur obscurité, etc. Ces chercheurs font dépendre de facteurs isolés le déroulement chez une plante d'un stade de développement déterminé. Il ne faut pas oublier que si la température élevée du printemps est, dans les champs, la cause unique de la non-vernalisation des plantes d'hiver, on ne saurait pourtant vernaliser les plantes de froment ou d'autres cultures uniquement par la température (qu'elle soit élevée, basse ou variable).

Pour passer par le stade de la vernalisation, les plantes d'hiver et de printemps ont besoin non seulement du facteur température, mais de la température associée à d'autres facteurs. Les éléments de ce complexe que nous connaissons à l'heure actuelle sont : la température, l'humidité, l'air. Le dosage de ces facteurs (selon la variété) donne la possibilité (et dans tous les cas que nous connaissons cette possibilité devient une réalité) à toutes les variétés de céréales et de bien d'autres plantes de passer par le stade de la vernalisation.

Certains chercheurs, tout en admettant que pour passer par le stade de la vernalisation la plante a besoin d'un complexe de facteurs, et non du seul facteur température, attribuent néanmoins à celui-ci le rôle principal. Et cela, parce que les plantes d'hiver semées au printemps ne peuvent passer par le stade de la vernalisation uniquement à cause de la température trop élevée du printemps et du début de l'été.

Si l'on pouvait, dans la pratique, créer artificiellement les conditions nécessaires à la vernalisation des plantes cultivées en grand dans les champs, le facteur température serait en effet le principal. C'est lui, et lui seul, qu'on aurait en somme à régler pour l'adapter aux besoins de la plante. C'est pourquoi dans la sélection, quand il s'agit de cultiver en un an plusieurs générations de plantes appartenant à des variétés d'hiver, nous recommandons de vernaliser non les graines, mais les plantes semées dans des récipients en les soumettant pendant six semaines ou deux mois à des températures de +2° à +6° et à un éclairement diurne ordinaire. En l'occurrence, la vernalisation des semis sera préférable à celle des graines. On obtiendra ainsi des pousses qui, tout en passant par le stade de la vernalisation, auront eu le temps de se fortifier. Mais dans les conditions pratiques habituelles, quand on cultive des plantes dans les champs, il est impossible de régler le facteur température pour vernaliser les plantes. On doit donc, dans ces cas-là, vernaliser les semences. Pour une plante qui pousse en pleine terre ou dans un récipient, la température est le facteur essentiel qui détermine son passage par le stade de la vernalisation. Mais pratiquement, quand une plante est à l'état de graine et qu'elle n'a pas encore été semée en pleine terre, son passage par ce stade de développement (la vernalisation) dépend surtout du facteur humidité. Chez les plantes qui poussent en pleine terre ou dans un récipient, l'humidité est presque toujours suffisante pour que, la température aidant, les processus de vernalisation puissent s'effectuer. Par contre, quand on procède à la vernalisation préalable, l'humidité est souvent insuffisante dans les embryons des semences pour que s'accomplissent les processus de la vernalisation, même dans les conditions de température optima pour la variété considérée.

Le but essentiel de la vernalisation préalable, est d'obliger les plantes (encore sous forme de graines) à passer par le stade de la vernalisation tout en restant susceptibles d'être utilisées économiquement comme semences (il s'agit donc de ne pas laisser *trop germer* les graines). C'est pourquoi, quand on dose les différents facteurs qui entrent dans le complexe des conditions requises pour la vernalisation des semences, il faut faire en sorte que les embryons, dont la croissance vient de commencer, puissent passer par le stade de la vernalisation, mais aussi que les conditions réalisées soient aussi peu favorables que possible à la germination des graines. De là vient que pratiquement, dans les sovkhoz et les kolkhoz, *quand on procède à la vernalisation préalable, le facteur humidité est, plus fréquemment que le facteur température, réduit au minimum par rapport aux autres.* La quantité d'eau dont on se sert pour humecter les semences à vernaliser ne doit provoquer chez ces dernières qu'un début de germination. La croissance doit ensuite s'interrompre d'elle-même presque complètement, l'humidité n'étant pas suffisante pour que les processus de croissance puissent s'accomplir à la température choisie pour vernaliser les semences de la variété considérée. Nous recommandons aux kolkhoz et aux sovkhoz une température de vernalisation de 0° à +2° pour nos variétés d'hiver, de +3° à +5° pour nos variétés de printemps tardives, de +10° à +12° pour les variétés de printemps précoces ; autrement dit, nous recommandons des températures différentes pour vernaliser les variétés des différents groupes. La quantité d'eau que l'on versera sur les semences à vernaliser variera suivant la température à laquelle s'effectuera la vernalisation. Il faut porter à 55% de leur poids sec, la teneur en eau des semences de blés d'hiver. Pour faire passer de 12% (humidité normale, habituelle, des graines) à 55% le degré d'humidité des semences, on fera absorber à ces dernières 37% de leur poids d'eau. Il faut porter à 50% par rapport à leur poids sec la teneur en eau des semences de blés de printemps tardifs à vernaliser. Si le degré d'humidité des semences est de 12%, on leur fera absorber 33% de leur poids d'eau. Il faut porter à 48% le degré d'humidité des semences de blés de printemps précoces, et pour cela, on

leur fera absorber 31% de leur poids d'eau. Si, pour préparer les semences à la vernalisation, on fixe des teneurs en eau différentes (55% pour les blés d'hiver, 50% pour les blés de printemps tardifs et 48% pour les blés de printemps précoces), ce n'est pas parce que les semences des blés d'hiver ont besoin pour gonfler de plus d'humidité que celles des blés de printemps, mais parce qu'il faut vernaliser à des températures différentes les semences des différentes variétés. Si l'on porte à 55% (au lieu de 48%) la teneur en eau des semences des variétés de printemps qui doivent être vernalisées à une température de 10-12°, les processus de vernalisation s'effectueront mieux dans les embryons qu'avec une teneur en eau de 48% ; mais à cette température et avec une teneur en eau de 55%, les semences germeront trop. *Plus est basse la température à laquelle s'effectue la vernalisation des semences d'une variété, et plus élevée doit être leur teneur en eau.*

Si la teneur en eau des graines de blés d'hiver ne dépasse pas 50% (du poids sec), on peut être sûr qu'au moment de la vernalisation les semences ne germeront pas à une température de 0° à +2°, ni même de +3° à +5°. Mais avec une teneur en eau de 50% et à la température (0° à +2°) recommandée pour la vernalisation des blés d'hiver, les processus de vernalisation ne se produiront pas ou ne se produiront qu'avec une extrême lenteur. Une température plus élevée (de +3° à +5°) et une teneur en eau de 50% des semences suffiront pour les processus de vernalisation. Mais à une température de +3° à +5° les graines de nos variétés d'hiver peuvent contracter, au cours des 40 ou 50 jours que dure la vernalisation, des maladies cryptogamiques et autres. Aussi, bien qu'une température de 0° à +2° soit moins propice à la vernalisation des blés d'hiver qu'une température de +3° à +5°, est-il préférable, pratiquement, de vernaliser ces variétés à une température de 0° à +2°, après avoir porté à 55% la teneur en eau des semences. Cette température (0° à +2°) n'agira pas alors moins activement sur les variétés d'hiver qu'une température de +3° à +5° avec une teneur en eau moins élevée (50%) ; et le développement de la microflore cryptogamique s'en trouvera considérablement restreint.

On peut donc remédier à l'insuffisance de certains facteurs du complexe des conditions nécessaires à l'accomplissement des processus de vernalisation, facteurs qui limitent en quelque sorte ces processus, en modifiant le dosage des autres éléments du complexe.

La proportion des différents facteurs qui entrent dans le complexe des conditions nécessaires aux processus de la vernalisation des semences ne coïncide pas tout à fait, chez certaines plantes, avec la proportion de ces mêmes facteurs qui est indispensable à la germination. L'écart entre la dose des facteurs favorisant la croissance et celle des facteurs nécessaires à la vernalisation, n'est pas identique chez les différentes plantes, ou même chez les différentes variétés. Plus cet écart est grand, et plus il est facile de procéder pratiquement à la vernalisation préalable de la plante considérée. Cela permet de varier davantage le dosage des différents facteurs lors de la vernalisation des semences.

L'écart entre les doses du facteur humidité nécessaires à l'accomplissement des processus de vernalisation, d'une part, et des processus de croissance des céréales, de l'autre, n'est pas très grand. Une teneur en eau supérieure à 50% (du poids sec), lors de la vernalisation des blés de printemps, entraînera une germination trop rapide des semences ; avec une teneur en eau inférieure à 45%, les processus de vernalisation se déroulent très lentement (s'interrompent presque en fait). C'est pourquoi dans les kolkhoz et les sovkhoz, quand on vernalise les blés de printemps, et plus encore les blés d'hiver, *on doit avant tout faire attention à la teneur en eau des semences.* Quand on procède à la vernalisation préalable des céréales dans les conditions de travail des kolkhoz et des sovkhoz, *le déroulement des processus de la vernalisation est essentiellement sous la dépendance du facteur humidité.* Quant à la vernalisation des céréales et de beaucoup d'autres plantes dans les champs (en pleine terre), *elle dépend surtout de la température du printemps et du début de l'été.* Mais somme toute, pour passer par un stade quelconque de son développement, celui de la vernalisation y compris, la plante a besoin non pas d'un facteur isolé : température, humidité, lumière, obscurité ou aliments minéraux, mais *du complexe des facteurs nécessaires combinés dans les proportions convenables.* Si l'on modifie le dosage de certains facteurs, on a la possibilité de modifier celui d'autres facteurs sans diminuer l'efficacité du complexe. En modifiant le dosage d'un seul facteur, on peut rendre actif un complexe jusque-là inopérant.

LA SUCCESSION DES STADES DANS LE DEVELOPPEMENT DES PLANTES

Nous avons déjà indiqué que les transformations qui se produisent au moment de la vernalisation des céréales d'hiver et des autres plantes, constituent un des stades nécessaires de leur développement. Tant que ces transformations n'auront pas eu lieu (artificiellement provoquées lors de la vernalisation des semences ou dans un milieu naturel après l'ensemencement), les plantes ne pourront poursuivre leur développement, ne pourront donc par la suite procéder à la fructification.

Pour fructifier, les plantes doivent non seulement passer par le stade de la vernalisation, mais subir encore d'autres modifications qualitatives (phasiques). Ce n'est pas assez des modifications qualitatives qui se produisent au cours du stade de la vernalisation pour que la plante puisse procéder à la fructification. Ainsi, une fois le stade de la vernalisation terminé, les plantes de toute variété de froment, de seigle ou d'autre culture d'hiver ne peuvent continuer à se développer, épier et fructifier normalement que si elles ont été semées au printemps ou au

début de l'été. Si l'on sème des plantes d'hiver ou de printemps vernalisées dans la seconde moitié de l'été ou en serre pendant l'hiver (avant février), ces plantes vernalisées ne fructifient pas et, par leur aspect extérieur, ne se distinguent en rien des plantes non vernalisées. Cet exemple montre qu'après avoir passé par le stade de la vernalisation, les plantes subissent au printemps et dans la première moitié de l'été d'autres transformations encore qui ne peuvent se produire ni pendant la seconde moitié de l'été, ni en automne, ni en hiver, et sans lesquelles elles ne portent pas de fruits. Par conséquent, dans la seconde moitié de l'été, en automne et en hiver, malgré une température artificielle ou naturelle favorable, certaines conditions font encore défaut aux plantes, même vernalisées, pour continuer à se développer normalement. Un des facteurs qui manque alors aux plantes vernalisées, c'est l'éclairement diurne dont la durée en l'occurrence est insuffisante.

Fig. 15. Froment d'hiver *Novokrymka 0204*. Semé le 6 août en serre. La photo a été prise le 26 septembre. Les plantes du premier pot de gauche (semences ordinaires) ont été cultivées à un éclairement ininterrompu. Les plantes du deuxième pot de gauche (semences vernalisées) ont été cultivées à un éclairement ininterrompu. Les plantes du troisième pot de gauche (semences vernalisées) ont été cultivées pendant 17 jours à un éclairement ininterrompu, et les 32 jours suivants à un éclairement de 10 heures par jour. Les plantes du quatrième pot de gauche (semences ordinaires) ont été cultivées à un éclairement de 10 heures par jour. Les plantes du cinquième pot (semences vernalisées) ont été cultivées à un éclairement de 10 heures par jour.

En allongeant artificiellement (éclairage électrique) les journées courtes de l'automne et de l'hiver et en élevant la température en conséquence (15-25°), on peut obliger les céréales semées en automne ou en hiver à se développer normalement. Il faut seulement vernaliser les graines des variétés d'hiver avant l'ensemencement, ou bien vernaliser les plantes après l'ensemencement. Le facteur lumière et la durée de l'éclairement diurne ne jouent aucun rôle dans le passage par le stade de la vernalisation. Les plantes peuvent passer par ce stade indifféremment dans les conditions de jour long et dans des conditions de jour aussi abrégé que l'on voudra (et même dans une obscurité continuelle), pourvu qu'une humidité convenable soit assurée aux semences et que la température ne sorte pas des limites admissibles pour la variété employée, étant donné sa teneur en eau. A une température inférieure à 0°, aucune des variétés de céréales connues ne peut passer par le stade de la vernalisation ; à une température supérieure à + 10°, il devient pratiquement impossible de vernaliser la plupart des variétés de céréales d'hiver que nous connaissons : elles se vernalisent trop lentement.

Dans les conditions de journées de printemps et d'été artificiellement abrégées, ou pendant des jours d'automne et d'hiver naturellement courts, la croissance des céréales vernalisées ne s'interrompt pas en serre. Avec une alimentation minérale appropriée, ces plantes développent une masse verte assez considérable, mais ne portent pas de fruits. Nous sommes parvenus, au cours de nos expériences, à conserver pendant deux ans des plantes d'orge dans les conditions d'un éclairement de 10 heures par jour. Ces plantes donnaient toujours de nouvelles feuilles sans procéder à la fructification. Dans les mêmes conditions de température, mais à un éclairement ininterrompu et non plus de 10 heures par jour, les plantes de ces mêmes variétés peuvent être conduites, en 25-30 jours, de l'ensemencement à l'épiage et à la floraison.

Ces observations montrent que la croissance des céréales peut continuer dans les conditions de jour court. Mais alors, leur développement ultérieur (après la vernalisation), leur acheminement vers la fructification, ne pourront se poursuivre ou se poursuivront très lentement.

En 1932, E. Melnik s'est livrée dans notre laboratoire à une expérience afin d'établir si les conditions de jour court sont défavorables à l'ensemble du développement de la plante, une fois franchi le cap de la vernalisation, ou à certaines phases seulement de ce développement. Dans ce but, elle a semé du blé d'hiver *Novokrymka 0204* vernalisé et non vernalisé. L'expérience a été menée à une température élevée, estivale, de sorte que les plantes issues de semences non vernalisées ne pouvaient se vernaliser. Aussi, malgré un éclairement ininterrompu, c'est-à-dire dans les conditions les plus favorables à la fructification des froments vernalisés, les plantes issues de semences non vernalisées ont grandi pendant longtemps et donné beaucoup de feuilles, mais n'ont pas procédé à la fructification. Par contre, dans ces mêmes conditions, les plantes issues de semences vernalisées ont procédé assez rapidement (35 jours après l'ensemencement) à l'épiage et à la fructification. Une autre série de plantes, issues de semences vernalisées et non vernalisées, a été cultivée dans ces mêmes conditions de température, mais

cette fois à un éclairement de 10 heures par jour et non plus à un éclairement ininterrompu. Pas une plante, issue ou non de semences vernalisées, n'a fructifié. Par leur aspect extérieur, les plantes vernalisées ne se distinguaient en rien des plantes non vernalisées.

Des pots contenant des plantes issues de semences vernalisées et non vernalisées, tenus pendant des durées différentes à un éclairement de 10 heures par jour, ont été ensuite soumis à un éclairement ininterrompu. Toutes les plantes vernalisées, quelle qu'ait été la durée de leur exposition au jour court, ont alors rapidement procédé à la fructification. Les plantes issues de semences non vernalisées, indépendamment de la durée de leur exposition au jour court, n'ont pas donné d'épis, non plus que les plantes non vernalisées qui avaient tout le temps bénéficié d'un éclairement ininterrompu. Cela prouve une fois de plus que le passage par le stade de la vernalisation ne dépend nullement de la durée de l'éclairement diurne.

Une question se pose tout naturellement : les plantes obtenues à partir de semences vernalisées et non vernalisées, qui ne fructifient pas dans les conditions de jour court, sont-elles qualitativement identiques ? Extérieurement, les plantes issues de semences vernalisées et cultivées dans des conditions de jour abrégé, ne se distinguent en rien des plantes issues de semences non vernalisées et cultivées dans les mêmes conditions. Les unes et les autres tallent assez fortement, mais ne procèdent pas à la formation d'une tige. Quand ces plantes sont placées dans des conditions de jour long ou, mieux encore, d'éclairement ininterrompu, celles qui sont issues de semences vernalisées commencent à se distinguer rapidement par leur aspect de celles qui proviennent de semences non vernalisées. C'est donc que les plantes issues de semences vernalisées, qui ont poussé longtemps au jour abrégé et ne pouvaient dans ces conditions se mettre à fructifier, se distinguaient qualitativement des plantes issues de semences non vernalisées à qui elles ressemblaient extérieurement. Ceci nous amène à conclure que les modifications *qui se produisent, au moment de la vernalisation préalable, dans les cellules de l'embryon dont la croissance vient juste de commencer, subsistent et se transmettent aux cellules végétales qui se forment dans le processus de la croissance, quel qu'ait été le retard apporté au développement ultérieur de la plante.*

L'expérience qui vient d'être analysée avait pour principal objet d'élucider si le jour long ou l'éclairement ininterrompu sont une condition nécessaire à tout le développement d'une plante qui a passé le stade de la vernalisation, ou à certaines phases seulement de ce développement. C'est pourquoi dans cette expérience les semis pratiqués avec un matériel vernalisé comportaient des variantes ; les plantes étaient, après l'ensemencement, cultivées à un éclairement ininterrompu pendant une durée variable (de 2-6 à 40 jours), puis soumises à un éclairement de 10 heures par jour. Placées dans un éclairement de 10 heures après 20 jours d'éclairement ininterrompu, les plantes issues de semences vernalisées formaient le chaume, donnaient des épis et terminaient leur développement aussi vite que les plantes exposées tout le temps à un éclairement ininterrompu. C'est dire que si *les plantes de froment réclament le jour long ou l'éclairement ininterrompu, ce n'est pas pour les processus de développement et de croissance du chaume,* bien que le chaume n'apparaisse pas quand les plantes sont cultivées (à partir de la germination de la graine) dans les conditions du jour abrégé. C'est dire aussi que le jour long ou l'éclairement ininterrompu ne sont pas nécessaires à *tout* le cycle du développement des plantes après le stade de la vernalisation. Le jour long, ou plutôt l'éclairement ininterrompu n'est indispensable au froment que pour une partie du cycle de son développement. Cette phase du développement est appelée photostade. Il a été établi que chez les céréales, un éclairement ininterrompu, ou du moins le jour long combiné à d'autres facteurs (température, humidité, air), con-' vient le mieux au photostade, qui suit immédiatement le stade de la vernalisation.

Nous fondant sur les résultats de cette expérience, et par analogie avec le stade de la vernalisation, nous pensons que lorsque la plante passe par ce stade de développement (photostade) nécessitant un éclairement prolongé, des transformations qualitatives se produisent et se transmettent à toutes les cellules nouvelles de la plante cultivée par la suite dans les conditions du jour court (10 heures). *Sous l'influence d'un complexe déterminé de conditions extérieures, où entre l'éclairement ininterrompu ou le jour long, des modifications se produisent dans la plante vernalisée ; elles se transmettent aux cellules qui se forment dans le processus de la croissance de la plante, de même que les modifications caractéristiques du stade de la vernalisation.* Les modifications qualitatives caractéristiques du photostade ne peuvent intervenir qu'après le stade de la vernalisation. De nombreuses expériences portant sur la vernalisation des céréales d'hiver et d'autres plantes, le confirment. Les semis de printemps tardifs effectués avec des graines de plantes d'hiver non vernalisées, ou même incomplètement vernalisées, ne fructifient pas, ne donnent pas d'épis. Par conséquent, malgré des conditions extérieures (jour long de printemps et d'été) favorables au photostade, les plantes ne peuvent passer à ce stade de développement. La cause en est que les modifications qualitatives qui se produisent lors de la vernalisation préalable, ne sont pas achevées (les graines n'ont été qu'incomplètement vernalisées) ; et après l'ensemencement, la vernalisation n'a pu se poursuivre en raison de la température trop élevée. Si l'on vernalise, ou si l'on achève de vernaliser ces plantes en automne pour les placer ensuite dans des conditions de jour abrégé, elles ne porteront ni épis ni fruits. C'est donc que dans les conditions de jour long du printemps et de l'été, les plantes incomplètement vernalisées n'ont

point passé par le photostade. Après la vernalisation, elles ont besoin des conditions du jour long pour que puissent s'effectuer les modifications qualitatives caractéristiques du photostade.

Le photostade ne peut commencer avant ou pendant le stade de la vernalisation. Il ne peut se dérouler qu'après le stade de la vernalisation.

Sur la figure 16 sont représentées des touffes de blé d'hiver *Erythrospermum 132515* semé au printemps de 1930.

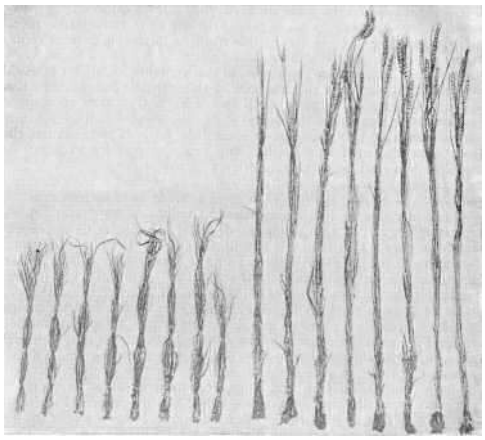


Fig. 16. Froment d'hiver *Erythrospermum 1325/5.* Les plantes de toutes ces touffes ont été semées en même temps (le 30 mars 1930) à l'Institut de Sélection d'Ukraine (Odessa). Celles de la première touffe de gauche proviennent de semences non vernalisées. Toutes les autres sont issues de graines vernalisées. Durée de la vernalisation, de gauche à droite : 7, 11, 17, 21, 26, 31, 36, 41, 46, 52, 57, 62, 67, 72, 77 jours. 41 jours de vernalisation préalable (sur la photo, la 9^{e} touffe de gauche) suffisent à cette variété pour fructifier. Si la vernalisation dure moins longtemps, ce froment ne donne pas d'épis.

Les plantes de la première touffe de gauche sont issues de semences ordinaires. Les plantes de toutes les autres touffes ont été obtenues à partir de semences vernalisées pendant un nombre de jours variable (7-11-17 et jusqu'à 77 jours). On voit que seules les plantes dont les semences ont été soumises à une vernalisation préalable de 41 jours et plus ont donné des épis. Les autres, dont les graines avaient été vernalisées pendant une plus courte période, ne sont pas montées en épi. Par l'aspect extérieur et le comportement, ces plantes (issues de graines incomplètement vernalisées) ne se distinguent en rien des plantes d'hiver semées au printemps avec des graines ordinaires (sur la figure, première touffe à gauche). Mais on peut obliger ces mêmes plantes, provenant de semences incomplètement vernalisées, à fructifier au printemps et en été. Il suffit pour cela de les vernaliser pendant une durée égale à celle qui leur a fait défaut pour que la vernalisation fût complète avant l'ensemencement; après quoi, elles pourront passer par tous les autres stades de leur développement au cours du printemps et de l'été.

Le temps nécessaire pour achever la vernalisation des plantes ne dépend pas de la durée de l'intervalle qui sépare la première période de la vernalisation du début de la seconde. Les plantes issues de semences incomplètement vernalisées peuvent poursuivre leur vernalisation dans les champs aussitôt après l'ensemencement (basses températures du premier printemps). Si les conditions extérieures ne sont pas propices au stade de la vernalisation, celui-ci ne s'achèvera pas ; il ne s'achèvera que lorsque ces conditions seront acquises. Nous utilisons souvent dans notre laboratoire la méthode de la vernalisation incomplète. Nous vernalisons pendant 5, 10, 15 et jusqu'à 40 jours, les graines de nombreuses variétés de froment à qui il faut de 50 à 56 jours pour parcourir le stade de la vernalisation. Ces graines sont conservées légèrement desséchées (jusqu'à 15-20%) et employées à différentes expériences au fur et à mesure des besoins. Si l'on veut obtenir avec ces semences des plantes qui fructifient, il faut les vernaliser pendant le temps qui leur restait encore à passer pour achever leur vernalisation.

Par conséquent, lorsque les semences ou les plantes se vernalisent, les modifications provoquées s'accumulent. Ces modifications se conservent dans les cellules où elles se sont produites et se transmettent à toutes les cellules qui se forment à partir de ces dernières. Si ces modifications cellulaires sont restées incomplètes, c'est-à-dire si le stade de développement considéré n'est pas terminé, les modifications peuvent continuer à s'accumuler dans les cellules nouvellement formées jusqu'à une certaine limite, qui marque que ce stade de développement est achevé. Après quoi, il ne se produit plus chez les cellules aucune modification dans ce sens, aussi longtemps que la plante reste soumise à l'action des facteurs extérieurs qui ont entraîné auparavant ces modifications. Outre qu'elles demandent des dosages différents des facteurs extérieurs pour passer par le stade de la vernalisation, les plantes des variétés d'hiver de froment, de seigle, d'orge, etc. ont aussi besoin que l'action de ces facteurs s'exerce pendant des durées différentes. Ainsi, pour être vernalisés à 55% d'humidité et à une température de 0° à +2°, il faut aux blés d'hiver : *Erythrospermum 808 1126* — 18 jours ; *Koopératorka* — 40 jours ; *Stepniatchka* — 45

jours ; *Oukraïnka* — 50 jours. Dans les conditions que nous avons indiquées, si la période de vernalisation est écourtée, ces variétés ne donnent pas d'épis quand elles ont été semées à une température élevée. Par contre, si l'on prolonge la période de vernalisation préalable, l'épiaison de ces plantes n'est nullement accélérée par rapport à celles dont les semences ont été vernalisées juste le nombre de jours nécessaires.

Ainsi donc, quand l'embryon dont la croissance vient juste de commencer ou la plante verte passent par le stade de la vernalisation, les modifications qualitatives ne s'accumulent que jusqu'à une certaine limite. Au delà de cette limite, l'accumulation des modifications dans le sens considéré cesse complètement. Mais si cette limite n'est pas atteinte, les plantes ne peuvent passer au stade suivant de leur développement, autrement dit subir les modifications caractéristiques du stade suivant, même si les conditions extérieures sont favorables à ces modifications. *Dans le développement des plantes, on observe que les différents stades* (phases de développement) se *succèdent dans un certain ordre.* Les plantes qui se développent normalement (sans modifications héréditaires) ne peuvent sauter un stade de développement par lequel elles n'ont pas encore passé.

LES MODIFICATIONS PHASIQUES SE PRODUISENT CHEZ LES PLANTES AUX POINTS VEGETATIFS DES TIGES

Les modifications phasiques qui se produisent dans la plante ou dans ses différents organes, sont irréversibles, *ne sont pas susceptibles de changer de sens.* De nombreuses expériences que nous avons effectuées montrent qu'il est toujours possible d'achever de vernaliser une plante incomplètement vernalisée, qu'il s'agisse de graines ou de plantes issues de graines incomplètement vernalisées. On peut achever de vernaliser les plantes à partir de l'instant où elles ont été semées et à n'importe quel moment par la suite, quand on aura assuré à ces plantes les conditions de milieu extérieur appropriées. Nous avons déjà indiqué qu'il était possible d'achever la vernalisation des semences de froments aussi bien que celle des plantes de froments. Les autres plantes se comportent à cet égard comme le froment. Signalons un cas observé par D. Dolgouchine *[Travailleur de notre laboratoire.]* au cours de ses travaux. En 1930, il a vernalisé à la station de Gandja des semences de chou afin d'obtenir après semis des plantes tendant à monter. Aucune des plantes expérimentées n'a monté la première année, non plus que les témoins issus de semences ordinaires de cette variété. En automne quelques dizaines de plantes expérimentées et de plantes-témoins furent transplantées en laboratoire sur du sable où elles passèrent l'hiver, puis repiquées dans un champ au printemps. Toutes les plantes provenant de semences vernalisées qui n'avaient pas monté la première année, montèrent et donnèrent des fleurs la deuxième année. Les plantes issues de semences ordinaires ne montèrent pas, la deuxième année non plus. L'absence de montaison, pendant la première année, chez les choux issus de semences vernalisées, peut selon nous s'expliquer de deux manières.

Première explication : les choux provenant de semences vernalisées pouvaient n'avoir été qu'incomplètement vernalisés. C'est pourquoi les plantes n'ont pu monter, mais ont donné des têtes pommées. Elles ont achevé de se vernaliser dans le laboratoire, pendant l'hiver, malgré une température relativement élevée, qui a fait que les processus caractéristiques du stade de la vernalisation ont pu se dérouler lentement. Quant aux plantes issues de semences ordinaires, bien qu'elles soient passées en hiver, dans le laboratoire, au stade de la vernalisation, elles n'ont pu l'achever par suite de la lenteur des processus, due à la température relativement élevée. C'est pourquoi elles n'ont pas monté la deuxième année non plus.

Deuxième explication : les choux provenant de graines vernalisées étaient complètement vernalisés avant l'ensemencement; mais étant donné l'apparition tardive des pousses à la surface, ce printemps-là, il a été impossible aux plantes, en raison de la température élevée, de passer par le photostade, sans lequel elles ne peuvent ni monter ni développer les organes de la fructification.

Toute une série d'autres expériences spécialement entreprises confirment que les processus caractéristiques du stade de la vernalisation ne sont pas réversibles. Si l'on peut, en créant les conditions appropriées, achever de vernaliser des plantes incomplètement vernalisées, nous ne connaissons pas un seul cas où il ait été possible de dévernaliser des plantes vernalisées. *On ne saurait ramener à leur état initial (d'avant la vernalisation) les cellules d'une plante qui possèdent les qualités du stade de la vernalisation.*

Mais nous connaissons par ailleurs des plantes vivaces qui demandent a être vernalisées chaque année. Si les conditions nécessaires pour passer par le stade de la vernalisation font défaut, certaines plantes vivaces qui ont déjà porté des fruits ne peuvent fructifier de nouveau. Ainsi, de nombreuses formes de seigle ou d'orge vivaces, transplantées en hiver ou au printemps de la pleine terre dans des pots pour être cultivées en serre chaude, épient et fleurissent à la fin du printemps ou au début de l'été. Puis ces plantes donnent une graine mûre ; autrement dit, elles achèvent le cycle de leur développement. En même temps que meurt la vieille tige (ou plus tard), on voit apparaître au pied de ces plantes de nouveaux rejets qui ne développent pas de tige (ne forment pas de chaume) cette année-là. Par la suite, le comportement de ces plantes ne diffère en rien de celui des plantes annuelles de seigle, d'orge ou de blé d'hiver non vernalisées. Tant que ces plantes n'auront pas eu les conditions de basse température (de 0° à +10°) nécessaires pour passer par le stade de la vernalisation, elles ne pourront poursuivre leur développement en vue de former un nouveau chaume et des organes de la fructification. Le comportement

des rejets que poussent en été certaines plantes annuelles appartenant à des variétés ordinaires de blé d'hiver semées en automne et qui ont procédé normalement à la fructification au printemps, est analogue à celui des plantes de seigle et d'orge vivaces. En été, les rejets nés des racines de ces plantes se comportent comme des plantes d'hiver non vernalisées typiques.

Les exemples, que nous venons de citer, du comportement des plantes de seigle et d'orge vivaces, ou du comportement des rejets printaniers de blés d'hiver après un hivernage, semblent contredire ce que nous avons affirmé plus haut : que les stades de développement de la plante ne sont pas réversibles. D'une part, on ne peut ramener à leur état initial (d'avant la vernalisation) les cellules qui possèdent les qualités résultant de la vernalisation : une plante, dans son développement individuel, ne peut que progresser. D'autre part, des plantes de seigle vivace ou de blé d'hiver annuel, qui ont donné un grain mûr et ont donc passé non seulement par le stade de la vernalisation et par le photostade, mais aussi par tous les autres stades de développement ultérieurs, peuvent pousser des rejets qui (au point de vue phasique) recommencent à se développer par le commencement. Ils doivent d'abord passer par le stade de la vernalisation, puis par le photostade, et ainsi de suite. Tout cela semble se contredire. Mais la contradiction n'est qu'apparente. Pour se retrouver dans cette contradiction apparente, il faut avant tout établir : a) dans quelles parties de la plante se produisent les modifications qualitatives qui caractérisent les différents stades du développement de cette plante ; b) comment ces modifications se transmettent de certaines cellules à d'autres.

Nous avons effectué une série d'expériences, portant principalement sur le soja et le cotonnier, pour trancher cette question : dans quelles parties de la plante s'opèrent les modifications qualitatives phasiques, et se produisent-elles sous l'action des conditions extérieures dans toute la plante ou seulement dans certaines de ses parties ? Les plantes issues de boutures prélevées successivement sur toute la longueur de la tige du soja, fructifient (fleurissent) à des moments différents. Toutes les plantes issues de boutures prélevées sur la tige principale, au-dessus du point d'attache du premier bouton de la plante-mère, donnent très vite des boutons et des fleurs (dès que les boutures ont pris racine). Les plantes provenant de boutures prélevées au-dessous du point d'attache du premier bouton (de la plante-mère) donnent des fleurs avec un certain retard. La floraison est d'autant plus tardive que la partie de la tige principale où a été prise la bouture est plus basse. C'est aussi ce que nous avons observé en expérimentant avec le cotonnier. Après avoir perdu leurs feuilles et passé l'hiver dans une serre froide (de 0 à 5°), des cotonniers qui avaient déjà fructifié se sont mis à pousser de nouvelles feuilles au printemps, quand les jours chauds sont revenus. On a vu se former en même temps à l'aisselle des jeunes feuilles des rameaux sympodiques (à fruits). Les sympodes ne sont pas apparus à l'aisselle de toutes les feuilles, mais uniquement chez les feuilles disposées au-dessus du point d'attache (sur la tige principale) du premier sympode de l'année précédente. Dans l'aisselle des feuilles situées au-dessous du premier sympode de l'année précédente se sont formés non de nouveaux sympodes, mais des rameaux monopodes (ou d'accroissement).

D'ordinaire, les bourgeons du haut de la tige attirent à eux plus de substances nourricières que les autres. Pour déterminer si, en l'occurrence, cela ne suffisait pas à expliquer l'apparition de bourgeons à fruits à la partie supérieure de la tige du cotonnier, et de bourgeons d'accroissement à la partie inférieure, nous avons coupé, chez tout un groupe de plantes, la partie supérieure à la hauteur d'attache du premier sympode de l'année précédente. De la sorte, les substances nourricières ont été entièrement dirigées sur les parties restantes de la plante. Néanmoins, tous les bourgeons des plantes ainsi écourtées n'ont donné que des rameaux d'accroissement (monopodes) et non des rameaux à fruits. Par conséquent, l'apparition de rameaux d'accroissement ou à fruits ne dépendait pas de la nourriture, mais des cellules du tissu qui donnaient naissance aux bourgeons.

Sur la figure 17 sont représentées deux plantes de soja provenant de boutures qui ont grandi à un éclairement ininterrompu. La plante de gauche est issue d'une bouture prise sur le sommet d'une plante qui ne fructifie pas encore et qui a été cultivée dans les conditions d'un éclairement ininterrompu, où d'ordinaire le soja ne fructifie pas. La plante de droite est également issue d'une bouture prélevée au sommet d'une plante, mais d'une plante fructifiante et qui a été cultivée dans les conditions habituelles d'alternance du jour et de la nuit. Avant de planter les boutures, on les a dépouillées de leurs feuilles et de tous leurs bourgeons. Après l'enracinement, la plante issue de la bouture prélevée sur une plante qui ne fructifiait pas (figure 17), n'a pas procédé à la floraison. Dans ces mêmes conditions d'éclairement ininterrompu, la plante issue d'une bouture prélevée sur une plante en train de fructifier, a formé des boutons au moment de l'enracinement, puis a fleuri et donné des graines. Ainsi donc, nos expériences nous ont amenés à conclure que la non-formation des organes de la fructification (de bourgeons à fruits) peut souvent ne point dépendre de l'afflux plus ou moins vigoureux des substances nourricières vers la partie du tissu envisagé (expérience du sommet coupé des cotonniers). La non-formation d'organes de la fructification peut ne point dépendre non plus de l'endroit — partie inférieure, moyenne ou supérieure de la tige — où sont disposés les bourgeons (expérience du bouturage de plantes de soja, dont l'une a fructifié et l'autre non).

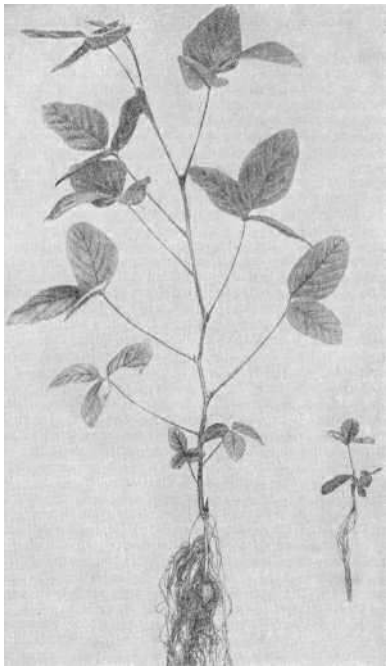


Fig. 17. Soja. Les deux plantes ont été cultivées à un éclairement ininterrompu : la plante du gauche provient d'une bouture prélevée sur une plante qui ne fructifie pas encore ; celle de droite, d'une bouture prélevée sur une plante fructifiante. La plante de gauche, soumise à un éclairement ininterrompu, n'a pas fleuri. La plante de droite, après avoir poussé une nouvelle tige longue de 2 mm, a formé un bourgeon à fleurs et donné un fruit. Le tissu des boutures prélevées n'était donc pas même qualité.

Pour que les organes de la fructification puissent se former, il faut avant tout que les cellules du tissu considéré aient subi les transformations qualitatives phasiques sans lesquelles les conditions extérieures propices à la formation (développement) des organes de la fructification restent sans effet. Par ailleurs, l'exemple des plantes de soja issues de boutures prélevées successivement sur toute la longueur de la tige de la plante-mère, semble établir que le moment du début de la fructification dépend de l'endroit de la tige où est situé le tissu (où est prélevée la bouture). Dans cette expérience, les plantes ont fleuri d'autant plus tard que la partie de la tige de la plante-mère où avait été prélevée la bouture était située plus bas, donc plus ancienne. Il s'est avéré en l'occurrence que le tissu de la partie inférieure de la tige est moins apte à former des bourgeons à fruits que la partie supérieure, plus jeune.

Ainsi donc, *le long de la tige, les cellules du tissu peuvent posséder des propriétés phasiques différentes. Les diverses parties du tissu de la tige peuvent se trouver à des stades de développement différents.* Les tissus de la partie inférieure de la tige sont à un stade de développement plus jeune que les tissus des parties supérieures. La partie inférieure de la tige peut posséder les propriétés du stade de la vernalisation, les parties supérieures celles du stade suivant, le photostade, et ainsi de suite.

Les expériences effectuées par nous, mais aussi de nombreux faits constatés dans la pratique, et la documentation réunie dans les ouvrages et les revues, militent en faveur de cette thèse que le tissu, le long de la tige, peut être doué de propriétés différentes au point de vue de l'aptitude à la fructification. Plus on coupe bas le tronc d'un arbre fruitier (pommier ou poirier), issu d'une semence et non d'un greffon, et plus les nouvelles pousses seront jeunes au point de vue phasique, plus elles mettront de temps à fructifier. Les arbres forestiers dont le tronc a été coupé bas donnent des rejets aussi jeunes (au point de vue de l'aptitude à la floraison) que les pousses d'un an issues de semences. Autre chose est que ces rejets, qui possèdent déjà un puissant système de racines, pousseront plus vite et plus vigoureusement que l'arbrisseau d'un an issu de semence; et par suite, la qualité du bois destiné à des fins utilitaires sera naturellement tout autre chez ces arbres. Dans son ouvrage *La chirurgie des plantes* (1928) N. Krenke s'arrête de façon assez détaillée (pp. 264-278) sur les qualités différentes constatées chez les boutures prélevées à différents endroits de la plante. Il ne sera pas superflu de rapporter l'exemple du bouturage des plantes de lierre *(Hedera hélix),* signalé par Krenke dans son ouvrage. «Il est opportun de rappeler ici, — écrit Krenke, — le marcottage des rameaux à fleurs du lierre et de certaines espèces grimpantes de *ficus.* Les sarments du lierre, en s'étendant sur le sol, prennent facilement racine. Ces sarments, d'ordinaire, ne donnent pas de rameaux à fleurs. Mais si, dans les conditions du Midi, normales pour le lierre, un sarment grimpe le long d'un support, des rameaux à fleurs se formeront sur cette branche. Une particularité de ces rameaux, ce sont leurs feuilles, des feuilles entières, de forme ovalo-acuminée, alors que toutes les autres (à part les premières feuilles de la plantule) sont digitilobées. Si l'on bouture un rameau à fleurs (de préférence

avant la formation des fleurs), il produira un arbre *droit,* alors que toute bouture de branche grimpante donnera à son tour une forme grimpante. De plus, sur l'arbuste obtenu toutes les feuilles seront du même type que celles du rameau à fleurs dont le bouturage a produit cet arbuste. Il est vrai que si l'on assure à ce dernier de la nourriture et de l'eau en abondance, on verra apparaître des rameaux à feuilles lobées. D'autre part, les graines, de ces arbres donnent un lierre ordinaire de forme grimpante. Il en est de même des *ficus* dont nous avons parlé. Par conséquent, ce phénomène est ce qu'on est convenu d'appeler une variation durable. » Bien entendu, il ne s'agit pas ici, selon nous, d'une variation durable, mais de modifications phasiques qui ne sont pas réversibles quand on multiplie la plante par voie végétative.

Ainsi donc : 1) les différents stades de développement se succèdent dans un ordre rigoureux ; 2) un stade de développement ne peut s'accomplir que si le stade précédent est terminé, et dans les conditions extérieures qui lui conviennent ; 3) les cellules du tissu, le long de la tige, peuvent correspondre à des stades différents du développement de la plante. Chez une plante issue de semence, la partie inférieure de la tige, qui est aussi la plus âgée, possède les propriétés du stade de développement le plus jeune. Inversement, les parties supérieures de la tige, les plus jeunes quant â l'âge, peuvent se trouver à un stade de développement plus avancé.

Cela nous amène à conclure que quand la plante, ou certaines de ses parties, traversent le stade de la vernalisation ou d'autres stades de développement, les modifications se produisent uniquement dans les cellules des points végétatifs des tiges. Les modifications survenues dans ces cellules se transmettent aux nouvelles cellules par suite de la segmentation cellulaire. Si les conditions extérieures s'y prêtent, les cellules jeunes continuent à se modifier jusqu'à ce que les modifications aient atteint leur point limite, c'est-à-dire jusqu'à ce que le stade de développement considéré soit achevé ; après quoi, si les conditions extérieures sont favorables, commence le stade suivant du développement. C'est ce qui explique, selon nous, le degré différent d'aptitude à la fructification des tissus le long de la tige.

Si les conditions extérieures stimulent un des stades de développement de la plante, mais ne favorisent pas une croissance rapide, on observe sans peine que la plante franchit rapidement ce stade de son développement, mais n'a qu'une croissance très réduite. Quand la plante a achevé le premier stade de son développement, et si les conditions extérieures s'y prêtent, elle passe au stade suivant, et ainsi de suite jusqu'à la maturation des graines. Le tissu d'une plante apte à former (à développer) des bourgeons à fruits sera situé d'autant plus bas sur la tige principale que le passage de la plante par les différents stades de son développement sera plus rapide dans des conditions extérieures appropriées, et que sa croissance sera plus lente dans ces mêmes conditions. Chez des plantes comme le cotonnier, le kénaf, le soja, la hauteur des premiers bourgeons à fruits, à l'aisselle des feuilles de la tige principale (en comptant les feuilles à partir du bas), variait beaucoup dans nos expériences, suivant les conditions où ces plantes étaient cultivées. Chez le cotonnier *(Upland),* les premiers sympodes apparaissent d'ordinaire, dans la pratique, à la quatrième ou cinquième feuille. Dans nos expériences, les premiers sympodes apparaissaient chez certaines plantes de cette variété de cotonnier à l'aisselle de la deuxième feuille ; d'autres plantes donnaient 25-30 feuilles alternes et n'arrivaient pas à former de rameaux sympodiques. C'est donc que les cellules du tissu de la tige de ces plantes n'étaient pas modifiées. On peut facilement observer la même chose chez le kénaf, le soja et d'autres plantes.

Quand on vernalise les semences par des procédés artificiels, on crée spécialement des conditions permettant de retarder la croissance des plantes et de hâter le déroulement du stade de la vernalisation dans les embryons qui viennent de germer. Nous pouvons d'ores et déjà obliger certaines plantes (millet, soja) à parcourir avant l'ensemencement non seulement le stade de la vernalisation, mais encore le stade suivant de leur développement (photostade).

Chez le soja issu de semence vernalisée, dont l'embryon a germé et est passé par le stade de la vernalisation et le photostade, on peut observer non seulement que la floraison est plus précoce, mais encore que le premier bouton se forme plus bas.

Chez les plantes de soja vernalisées avant l'ensemencement, il n'est pas rare que les premiers boutons apparaissent à l'aisselle de la première feuille. Chez ces plantes, le tissu de la tige peut, dès avant l'ensemencement, être parfaitement apte (par ses propriétés phasiques) à former (développer) des boutons à partir de ses cellules, si les conditions s'y prêtent.

L'aptitude d'une plante à la fructification, au point de vue phasique, ne signifie pas que cette plante fructifiera nécessairement. Cela signifie seulement que par leurs propriétés, leur stade de développement, les cellules sont prêtes à former des organes de la fructification. Pour que ces organes, de même que toute autre partie de la plante, se développent, il faut des conditions extérieures spécifiques. On peut facilement créer, rien que par une alimentation minérale appropriée ou par l'éclairement, un milieu où le cotonnier et beaucoup d'autres plantes cultivées, bien qu'ils soient aptes à fructifier en raison de leur stade de développement, ne pourront développer de boutons à fleurs et perdront même les boutons, les fleurs et les nouures (capsules) déjà formées.

LOCALISATION DES MODIFICATIONS PHASIQUES

Nous fondant sur ce qui vient d'être dit, nous arrivons à cette conclusion que les modifications phasiques qui se produisent chez la plante dans les cellules des points végétatifs de la tige, se transmettent par suite de la division des cellules à toutes les nouvelles cellules issues de ces dernières. Les modifications phasiques peuvent-elles se transmettre autrement que par division cellulaire ? En d'autres termes : les modifications phasiques, survenues aux points végétatifs d'une tige, peuvent-elles se transmettre aux cellules de cette même tige qui sont situées plus bas, ainsi qu'aux cellules d'autres tiges ou branches placées au-dessus d'elle ?

Les faits observés, ainsi que des expériences effectuées spécialement, montrent que les modifications phasiques sont localisées dans les cellules où elles se sont produites. Elles ne peuvent se transmettre qu'aux cellules nées des cellules modifiées ; autrement dit, elles ne se transmettent que des cellules-mères aux cellules-filles.

Dans la pratique, quand on vernalise des semences de variétés d'hiver, les plantes qui en sont issues donnent parfois une ou deux pousses (centrales d'ordinaire) qui fructifient, et une touffe de pousses de plantes d'hiver ne fructifiant pas. Ce phénomène s'explique par le fait que les cellules du point végétatif du bourgeon central de l'embryon se sont vernalisées, alors que celles des points végétatifs des autres bourgeons ne se sont pas (ou se sont incomplètement) vernalisées. Les propriétés de la vernalisation ne peuvent leur être transmises par les cellules voisines vernalisées (figures 18 et 19).

Fig. 18. Seigle d'hiver *Tarachtchanskaïa* semé en automne : A — rejets non fructifiants qui ont poussé, à la fin du printemps, à partir de bourgeons dormants non vernalisés du point de tallage d'un seigle fructifiant normalement.

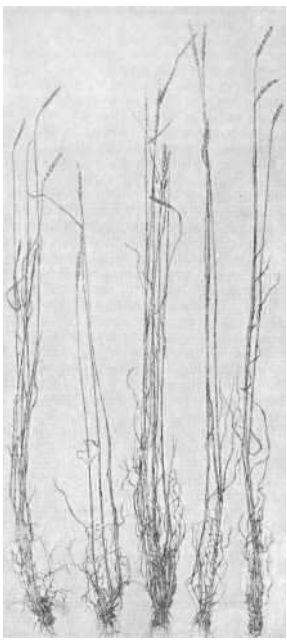


Fig. 19. Froment d'hiver semé en automne. En bas, une touffe, poussée au printemps, de rejets non vernalisés issus de bourgeons dormants du point de tallage.

C'est aussi ce qui explique pourquoi les tiges de seigle vivace poussées au pied de la plante et issues de bourgeons dormants, ont besoin chaque année d'être vernalisées.

Toute une série de faits prouvent que les modifications phasiques sont localisées et ne peuvent se transmettre qu'aux cellules formées à partir des cellules modifiées (c'est-à-dire par la division de ces dernières).

Placée au printemps dans les conditions d'un éclairement abrégé de 8 heures par jour, une partie des tiges d'un pied de blé d'hiver (figure 20) qui avait hiverné dans un champ (donc passé par le stade de la vernalisation), n'a pas donné de fruits.

Fig. 20. Froment d'hiver *Bélokoloska aristé 0719* semé en automne. Pris dans un champ le 23 avril et cultivé en serre. La partie gauche a été cultivée à un éclairement ininterrompu ; la partie droite, à un éclairement de 8 heures par jour.

Dans les conditions du jour abrégé, les modifications caractéristiques du photostade, qui succède à la vernalisation, n'ont pu se produire aux points végétatifs de ces tiges. D'autres tiges de ce même pied, soumises à un éclairement ininterrompu, ont fructifié sans exercer aucune influence sur les tiges voisines sous le rapport des modifications phasiques.

Dans les conditions de l'Asie centrale, et d'autant plus de la R.S.S. d'Ukraine, le *cotonnier vivace n°01632/2* (originaire d'Abyssinie) ne peut d'aucune manière procéder à la fructification. Les plantes de cette variété de cotonnier ne peuvent, en raison du jour trop long de nos contrées, passer par le stade qui suit la vernalisation. *[De nombreuses plantes dites de jour court ont besoin, pour ce stade de développement, d'une obscurité prolongée (nuits longues).]* On voit sur la figure 21 un pied de cette variété de cotonnier cultivé pendant 2 ans à un éclairement ininterrompu.

Fig. 21. Cotonnier vivace d'Abyssinie n°01632/2. Semé le 15 mai 1932. Cette variété ne peut passer le photostade dans les conditions de jour long (Odessa).

Pendant la première année de sa vie, un rameau (le rameau a) de ce cotonnier a été maintenu quotidiennement dans l'ombre pendant 14 heures 30 jours durant. Après quoi, il a été placé dans les mêmes conditions que le reste de la plante. Par la suite, des boutons se sont formés sur ce rameau qui a été le seul, de toute la plante, à porter des fruits aussi bien la première année que la deuxième année. Toute la masse des rameaux non fructifiants de ce cotonnier n'a pu influer sur le rameau fructifiant, de même que ce dernier n'a pu communiquer ses propriétés aux rameaux voisins.

Fig. 22. Chabdar (trèfle annuel). La plante de gauche, issue d'une graine vernalisée, semée au printemps, a donné en été des boutons a fleurs, puis a fleuri et formé des graines. La plante de droite, venue d'une graine ordinaire, semée à la même date dans un champ, n'a pu se vernaliser ni, par conséquent, former les organes de la fructification. La plante du milieu est issue d'une semence incomplètement vernalisée. Un groupe de cellules de l'embryon de cette plante a pu achever le stade de la vernalisation avant l'ensemencement. Certaines cellules ont formé des tiges fructifiantes, alors que des cellules voisines non vernalisées ont donné des bourgeons d'accroissement qui ne fructifient pas.

Ces données attestent toutes que les modifications phasiques sont localisées dans les cellules et ne peuvent se transmettre aux cellules voisines. On peut lire, dans certains ouvrages, que des greffons de pommier ou de poirier de pépin âgés d'un ou deux ans, s'ils sont entés sur les branches d'arbres fructifiants, voient leur fructification fortement stimulée ; autrement dit, la propriété des arbres fructifiants semble s'être communiquée aux greffons qui, selon nous, ne sont pas aptes, au point de vue phasique, à former des bourgeons à fruits. Si ces faits étaient exacts, ce que nous avons dit des modifications phasiques qui se produisent aux points végétatifs, et de la localisation de ces modifications, ne correspondrait pas à la réalité. On est pleinement fondé à mettre en doute l'exactitude de ces faits ; d'autant plus que s'ils sont assez souvent invoqués (par nombre de manuels), c'est sans indication de source, sans dire qui a observé — et quand il a observé — une fructification plus précoce de greffons prélevés sur des pieds de pépin d'un ou deux ans et entés sur les branches d'un arbre fructifiant. Le témoignage autorisé de Mitchourine sur cette question dément ces assertions gratuites. Dans *Bilan d'un demi-siècle de travaux,* il écrit : « mais nous obtenons le résultat contraire en affirmant à tort qu'il est possible de hâter le début de la fructification d'un jeune hybride de semence au stade précoce de son développement en entant ses greffons sur les branches d'un arbre adulte d'une variété quelconque qui porte déjà des fruits. Nous obtenons de la sorte l'effet contraire : un retard et non une avance à la fructification, sauf si nous opérons non pas avec de jeunes hybrides de semence, mais avec des rameaux adultes sous le rapport de l'âge et de l'aptitude à la fructification. »

BREVES CONCLUSIONS SUR LE DEVELOPPEMENT PHASIQUE D'UNE PLANTE DE SEMENCE ANNUELLE

1. Si les différentes plantes ont besoin de conditions différentes pour croître et se développer normalement, chaque plante à son tour a besoin au cours de sa vie, depuis l'ensemencement jusqu'à la maturation, de conditions extérieures dissemblables. Le fait que la plante exige, pour parcourir le cycle de son développement, des conditions de milieu extérieur différentes indique que ce développement lui-même, de l'ensemencement à la maturation des nouvelles graines, n'est pas uniforme. *Le développement des plantes annuelles se compose d'une séquence de phases ou stades de développement.*

Par stades de développement d'une plante de semence, il faut entendre non pas la formation (développement) des différents organes et parties de cette plante, mais les moments et phases marquant un brusque changement qualitatif, qui sont caractérisés et conditionnés avant tout par la succession des exigences que la plante en se développant présente au milieu extérieur.

L'exigence (y compris l'assimilation) de conditions déterminées, ainsi que la succession de ces exigences au cours de la vie individuelle de la plante, sont conditionnées par toute l'histoire du genre, de l'espèce et de la variété auxquels appartient l'embryon de la semence dans chacun des cas considérés.

L'évolution suivie par toutes les générations antérieures donne une certaine orientation au développement de la plante issue d'une graine donnée. Comme l'ont montré des expériences spéciales, ainsi que les observations faites sur la vie des plantes, le développement relativement orienté propre à l'embryon de la graine, traverse différentes phases ou stades.

Par croissance de la plante, nous entendons ce qu'on entend ordinairement par ce mot dans la pratique, c'est-à-dire l'augmentation de la plante en poids et en volume, indépendamment des organes et parties de la plante dont le développement entraîne cette augmentation.

De même quand il s'agit de la croissance des différents organes et parties de la plante. Ainsi, par croissance de la racine de la betterave à sucre, nous entendons l'augmentation de la masse, du volume de cette racine.

La notion de croissance ne caractérise pas l'état qualitatif, le degré de maturité de la plante ou de ses organes. *La croissance, c'est l'augmentation* de la masse de la plante se trouvant à tel ou tel stade de son développement. C'est une propriété qui peut être plus ou moins accusée selon la nature de la plante, son stade de développement et les conditions du milieu ambiant.

2. Il arrive souvent que les complexes de conditions extérieures nécessaires à la plante pour passer par un stade de développement, et pour croître alors qu'elle se trouve à tel ou tel stade de son développement, ne coïncident pas. Et cela ne concerne pas seulement le dosage des différents facteurs nécessaires à la croissance, d'une part, et au développement, d'autre part ; pour nombre de plantes, ce sont les facteurs entrant dans le complexe développement et le complexe croissance, qui ne coïncident pas. De là vient que dans la vie des plantes on peut souvent observer : a) la croissance rapide d'une plante et son développement lent, un acheminement lent vers la fructification ; b) une croissance lente et un développement accéléré ; c) une croissance et un développement rapides.

3. Lors de la vernalisation artificielle des semences au laboratoire ou dans un hangar de kolkhoz, on réalise les conditions dans lesquelles les plantes (embryons dont la croissance vient à peine de commencer) passent par un des stades de leur développement (le stade de la vernalisation), parallèlement à une croissance très ralentie, presque indécelable à l'œil nu.

4. Les modifications qui s'accomplissent lors de la vernalisation préalable dans les embryons dont la croissance vient juste de commencer, constituent un des stades du développement de la plante de semence. Sans ces modifications, les plantes des variétés d'hiver (et il est à supposer que cela est vrai aussi pour toutes les variétés de printemps), ne peuvent fructifier. La plante peut passer au stade de la vernalisation, si les conditions extérieures s'y prêtent, dès que l'embryon s'est mis à pousser. Si les conditions extérieures nécessaires au stade de la vernalisation font défaut, les plantes ne passeront par ce stade de développement que lorsque les conditions indispensables auront été réalisées ; mais la croissance de ces plantes (en l'occurrence, le développement des feuilles et des racines) peut se poursuivre. Les expériences ont montré que pour passer par le stade de la vernalisation, les plantes à l'état d'embryons dont la croissance vient de commencer et les plantes de 5 à 8 mois (de la même variété) de blé d'hiver ont besoin des mêmes conditions de milieu extérieur, et pour une même durée. Par conséquent, la rapidité avec laquelle une plante passe par le stade de la vernalisation ne dépend ni de sa grandeur ni de son âge. Elle dépend de la nature de la plante et des conditions du milieu ambiant.

Les plantes des variétés d'hiver de froment, de seigle et d'autres cultures semées en automne, passent d'ordinaire par le stade de la vernalisation non à l'état d'embryons de semence qui commencent à pousser, mais à l'état de plante verte et tallée.

5. Pour passer par le stade de la vernalisation, aussi bien que par les autres stades de développement, la plante a besoin non de certains facteurs extérieurs comme la température, l'air, l'humidité, la lumière, l'obscurité, etc., pris isolément, mais d'un complexe de facteurs dont la composition est déterminée par les propriétés naturelles de la plante. Selon qu'il s'agit de froment ou de millet par exemple, il faut aux plantes des conditions différentes pour passer par des stades de développement analogues mais spécifiques, inhérents à leur nature. En outre, pour passer par les différents stades de son développement, une seule et même plante peut avoir aussi besoin de différents complexes de conditions extérieures.

Dans la plupart des cas, si les plantes de nos variétés d'hiver de froment, de seigle et d'autres cultures, semées dans les champs au printemps, ne peuvent achever de se vernaliser (ni par conséquent épier), c'est *uniquement en raison de la température relativement élevée au moment de l'ensemencement et après l'ensemencement.* Cela ne signifie pas que pour la vernalisation «en général» (la vernalisation préalable y comprise) des céréales d'hiver et de printemps, il faille uniquement une température appropriée. Pour passer par le stade de la vernalisation, les plantes d'hiver et de printemps ont besoin du facteur température, mais associé à d'autres facteurs. Les éléments actuellement connus de ce complexe sont : l'humidité, la température, l'air (et aussi les substances nourricières plastiques se trouvant soit dans la graine, soit dans la plante verte). Un dosage approprié (suivant la variété) de ces facteurs assure à toute variété de céréale et de mainte autre plante la possibilité de passer par le stade de la vernalisation.

Si l'on pouvait dans la pratique régler artificiellement dans les champs le facteur température, celui-ci serait le facteur essentiel quand on sème des plantes d'hiver au printemps ; il serait le seul qu'on eût à régler pour l'adapter aux besoins des plantes afin qu'elles puissent passer par le stade de la vernalisation.

Tous les autres facteurs du complexe indispensable à la vernalisation des céréales existent toujours au printemps dans les proportions nécessaires sur les champs de nos contrées. Dans la pratique, on doit vernaliser artificiellement les plantes à l'état de graines avant l'ensemencement. Il faut réaliser dans ces cas-là non seulement la température exigée par la plante, mais encore d'autres conditions indispensables. Lors de la vernalisation préalable, aussi bien des céréales que d'autres plantes, le facteur humidité est d'ordinaire essentiel, déterminant.

6. On observe que chez une plante de semence annuelle les différents stades du développement se succèdent dans un ordre bien défini.

Un stade de développement ne peut commencer que lorsque le stade précédent a pris fin et uniquement si les conditions de milieu extérieur nécessaires sont réalisées. Ainsi, chez les plantes de froment le photostade ne peut commencer que lorsque la phase de développement précédente, celle de la vernalisation, est complètement terminée, et uniquement à un éclairement diurne prolongé (ou mieux encore ininterrompu).

Publié pour la première fois en 1935.

LA SELECTION ET LA THEORIE PHASIQUE DU DEVELOPPEMENT DES PLANTES

(Ecrit en collaboration avec I. Prézent. Selkhozguiz, 1935.)

LE DEVELOPPEMENT INDIVIDUEL DU PATRIMOINE HEREDITAIRE DES PLANTES

Le Parti et le Gouvernement ont fixé pour tâche à nos sélectionneurs de créer dans le plus bref délai de nouvelles variétés de plantes. Nombre d'instituts et de stations de sélection ont aménagé ou sont en train d'aménager les laboratoires les plus modernes, des cases de végétation, des installations frigorifiques, des chambres thermiques, etc., dotés des appareils les plus précis. Néanmoins, la science de la sélection continue à retarder et rien ne garantit que cette commande socialiste sera exécutée dans le temps prescrit.

Nous sommes profondément convaincus que le mal a ses racines dans la crise traversée par la biologie végétale et dont nous avons hérité d'une science bourgeoise impuissante en ses méthodes.

La sélection doit reposer sur la génétique, sur la science de l'hérédité, et elle présente à cette dernière des exigences bien définies : mettre au point une branche de la génétique qui permette d'orienter consciemment la morphogénèse d'une variété ou d'une race dans un sens économiquement avantageux ; élaborer les bases théoriques de la détermination des propriétés et caractères d'une variété, d'une race, etc. Mais malgré toute l'importance que revêtent pour la sélection certains des résultats auxquels elle a abouti (découverte de procédés mutagènes, théories de la lignée pure, de la plante homozygote et hétérozygote, constatation du phénomène de la dominance, constatation de la disjonction des propriétés de l'hybride pendant un certain nombre de générations, etc.), la génétique s'est complètement désintéressée de l'étude des lois du développement individuel de la plante. Par suite, dans sa partie relative aux lois qui régissent l'hérédité des caractères, elle est devenue essentiellement *une théorie du déplacement, de la combinaison et de la division des embryons de caractères et des caractères eux-mêmes, au cours des générations.* C'est dans cette voie qu'elle cherche à établir les lois de l'hérédité des caractères : il existe, selon elle, un rapport direct, immédiat, entre les caractères et groupes de caractères et les embryons, les « gènes », et elle postule la même corrélation directe entre les différentes parties des chromosomes, leur disposition, leurs rapports, et les caractères des organismes. Ce faisant, la génétique s'est détachée de l'étude biologique et darwiniste des « facteurs » de l'hérédité. Elle ignore totalement les lois du développement des caractères et, en la personne de ses représentants officiels, se désintéresse de leur étude, cherchant à découvrir les lois qui déterminent leur présence ou leur absence, sans plus, en se fondant sur une probabilité mathématique abstraite de la «fréquence» des facteurs.

Or les « caractères », y compris les caractères importants au point de vue économique, qui intéressent le sélectionneur, comme la résistance à la sécheresse, au froid, au trempage et aux parasites, la durée de végétation, la grosseur du grain, la vitrosité, la valeur boulangère et ainsi de suite, sont le sommet de l'édifice, les formations les plus concrètes et les plus complexes de l'organisme végétal. Ces «caractères» ne sont que le résultat *final* du développement de l'organisme. Le développement des organes et des caractères est lié aux conditions qu'ils exigent, mais par ailleurs les facteurs les plus différents influent sur la formation de ces organes et de leurs caractères. De plus, le développement des organes, des groupes d'organes, de leurs caractères et propriétés passe par différents *stades* (ou phases biologiquement nécessaires de la vie de l'organisme). A leur tour, ces derniers se développent en corrélation avec les conditions particulières d'existence qui leur sont biologiquement indispensables. Mais la génétique bourgeoise actuelle, incapable de se placer au point de vue d'un développement concret, comportant des contradictions multiples, ne souffle mot de toute cette complexité des lois auxquelles obéit la formation des caractères et des groupes de caractères, dont elle cherche à déduire l'existence ou l'absence directement du génotype. On voit par là que la génétique, qui reflète l'anarchie générale de la science bourgeoise, et qui pour cette raison s'est détournée de l'étude des lois du développement individuel (abandonnant cette étude à une science à part, la « mécanique du développement », qui à son tour s'est désintéressée des lois de l'hérédité et de la phylogénèse), a suivi dans son évolution une courbe qui l'éloignait de la logique dialectique interne de la connaissance, logique objectivement dictée par son objet. La génétique, en se développant, ne s'est point préoccupée d'établir tout d'abord les lois du développement du patrimoine héréditaire pour passer ensuite aux lois *générales* de l'ontogenèse, aux stades et, après seulement, aux organes et aux caractères; au lieu de n'élucider qu'en dernière analyse les lois régissant les caractères, qui sont le résultat le plus complexe du développement, elle a voulu formuler directement les lois de la corrélation des caractères et de leurs embryons (gènes). On conçoit qu'engagée dans cette voie la génétique, devenue en grande partie formelle dans ses constructions, n'ait pu devenir dans une mesure suffisante pour la sélection ce qu'elle est *tenue* d'être: une base théorique *pour l'action.* Ne trouvant pas dans la génétique un guide concret pour l'action, la sélection a dû résoudre elle-même nombre de tâches comme si la génétique n'existait pas.

Pour créer une variété la sélection doit choisir un couple d'individus qu'elle croisera. Mais ce faisant, de quelles règles doit-elle s'inspirer ? La génétique se tait là-dessus, et la sélection doit aller à l'aveugle, tenter

empiriquement de trouver le résultat cherché dans la loterie des croisements. Pour sélectionner, il faudrait (nous le montrerons plus tard) *savoir au préalable,* dès *avant le croisement,* quelle est la propriété des parents qui dominera chez les descendants ; mais la génétique ne peut rien dire à ce sujet.

Certes, la génétique ne garde pas toujours le silence. Elle donne parfois des réponses à ces questions capitales de la sélection. Quelles sont les propriétés qui domineront chez les descendants ? Nous le dirons, mais après que nous aurons procédé au croisement et que nous aurons vu la descendance. Quels couples choisir pour le croisement ? Il faut en prendre le plus possible, pourvus des caractères qui intéressent le sélectionneur, dans l'espoir que, la chance aidant, on obtiendra peut-être la combinaison cherchée. Mais cette combinaison cherchée ne peut être obtenue (si elle peut l'être) qu'entre mille. Car pour obtenir une variété présentant une valeur économique, meilleure que celles qui existent déjà dans la région, il faut allier en elle un assez grand nombre de caractères positifs : durée de la végétation, résistance au gel, au trempage, à la sécheresse, aux différents parasites, à l'égrènement, à la verse, etc.

Sur quelle échelle mener les travaux pour obtenir au cours de la disjonction la combinaison cherchée ? Certes, nous avons la possibilité de travailler sur une très grande échelle. Mais jusqu'à un certain point. II ne faudrait tout de même pas perdre le sentiment de la mesure. Ainsi, rien que pour ajouter 10 gènes à *Koopératorka* il faut, selon les calculs de l'académicien Sapéguine, cultiver des centaines de milliers de plantes : alors seulement nous aurons une chance d'obtenir, parmi la descendance hybride, la combinaison cherchée. Mais où est la garantie que l'on remarquera cette combinaison parmi des millions de plantes ? N'est-il pas *très* probable que cette combinaison fort *peu* probable (une seule sur des centaines de milliers) nous échappera ?

Où est en l'occurrence la théorie profonde qui doit servir de guide à l'action pratique, afin qu'elle soit rapide et sûre ? Pour « travailler » de la sorte, la sélection empirique n'a pas besoin de la génétique et, malheureusement, c'est ainsi qu'elle est en effet obligée de travailler, ne proposant que très rarement une variété qui, après les essais, s'avère utile dans certaines régions, et se bornant la plupart du temps à promettre des variétés nouvelles pour un avenir plus ou moins éloigné.

Dans ces conditions, c'est la Commission d'Etat pour l'essai des variétés de céréales qui, très souvent, doit faire office de « sélectionneur » en cherchant une région appropriée à telle ou telle variété qui s'est avérée impropre au territoire auquel elle était d'abord destinée (en vue duquel elle avait été créée). Ainsi, le blé d'hiver *Koopératorka,* créé à la station d'Odessa, n'a à l'heure actuelle qu'une aire de culture très restreinte dans la R.S.S. d'Ukraine ; mais il a été propagé au Caucase et en Transcaucasie. Le blé d'hiver *Stepniatchka,* créé lui aussi à la station d'Odessa, n'est pas semé dans la R.S.S. d'Ukraine, mais il vient assez bien dans certaines régions du Caucase du Nord. *Hordeiforme 010,* obtenu à la station de Dniépropétrovsk, n'est pas semé dans la R.S.S. d'Ukraine, mais il occupe d'importantes superficies au delà de l'Oural. Le blé d'hiver *Dürabl,* créé à la station Ivanovskaïa, s'est montré impropre à la région orientale des steppes-forêts de la R.S.S. d'Ukraine, à laquelle il était destiné, mais il a réussi dans le Nord (Kirov). Le blé de printemps *Melanopus 069,* obtenu à la station de Krasnokoutsk, est cultivé dans les steppes de la R.S.S. d'Ukraine. *Milturum 162,* créé à la station de Kharkov pour la région des steppes-forêts d'Ukraine, est recommandé dans la région d'Odessa. On pourrait encore citer maints exemples où la plupart des variétés créées par un établissement de sélection pour la région qu'il dessert se révèlent impropres à cette région et trouvent une aire de propagation dans une toute autre région, parfois très différente ; c'est dire qu'en fait elles ont «percé» grâce non pas au sélectionneur mais à la Commission d'Etat pour l'essai des variétés de céréales. Et tout cela, parce que la sélection n'a pas, pour agir, une base théorique suffisamment solide.

Nous devons souligner ici même que la sélection a produit quantité d'excellentes variétés de plantes cultivées. Mais dans bien des cas, ces variétés ont été l'œuvre de sélectionneurs isolés, qui avaient étudié à fond la vie des plantes et s'inspiraient d'une longue expérience, souvent en désaccord avec la science officielle. Parmi ces sélectionneurs, quelques-uns seulement, tel I. Mitchourine, ont créé et mis au point sur la base de leur longue expérience personnelle une théorie de la sélection.

Dans la plupart des cas, cette longue expérience qui avait permis aux sélectionneurs de produire telle ou telle variété, n'était pas théoriquement analysée et synthétisée, se trouvait en quelque sorte en marge de la science, restait l'apanage de sélectionneurs isolés.

Ne donnant pas une analyse du processus de la sélection ou se bornant à enregistrer les résultats de la disjonction, et ne recevant pas de la génétique des indications suffisamment efficaces, la sélection suit une voie empirique. Quant à la «prédiction», par la génétique, des propriétés qui domineront, elle n'est faite, elle aussi, qu'après le croisement empirique et n'est par conséquent qu'une constatation inductive et *post factum.*

Faute d'analyser le phénomène observé, nous ne pouvons ni prédire avant le croisement ce qui dominera, ni trouver les moyens de diriger ce processus.

Nous ne pouvons rester à piétiner sur les vieilles positions de la génétique et de la sélection. Ce qu'il faut, c'est réformer hardiment et radicalement les méthodes de recherche.

Il va sans dire que nous devons assimiler tout ce que la science nous a légué. Mais ce faisant, nous ne devons pas oublier que les représentants de la science bourgeoise s'inspirent dans leurs méthodes de principes métaphysiques. Nous devons mener une lutte intransigeante pour assurer la refonte de la génétique et de la théorie de la sélection ; pour édifier notre génétique et notre théorie de la sélection sur les principes matérialistes du *développement,* qui traduisent la dialectique de l'hérédité. Et c'est uniquement si l'on entreprend sciemment d'édifier cette théorie que l'on pourra donner à la sélection une orientation conforme aux besoins de l'économie socialiste. Si l'on veut triompher du formalisme qui établit une relation directe entre les «caractères» et les «gènes», on doit retrouver et étudier le mode de développement des propriétés de l'organisme en les analysant *d'après leur degré de concrétisation,* élucider les lois du *développement* du patrimoine héréditaire pendant un certain nombre de générations, au lieu de chercher à suivre le simple déplacement des facteurs et des caractères à travers les générations. C'est dans cette voie, qui consiste à rattacher l'étude du patrimoine héréditaire à celle de son développement individuel, que s'est engagé le laboratoire de la physiologie du développement de l'Institut de Génétique et de Sélection (à Odessa), en abordant d'un point de vue nouveau le problème de la création des variétés. Ce faisant, nous partons des principes théoriques que voici.

Le développement des organismes végétaux actuels s'effectue toujours à partir d'une base structurale, d'un patrimoine héréditaire (génotype), qui porte l'«empreinte» de toute l'histoire phylogénique antérieure. Cette «empreinte» donne le canevas, détermine la marche progressive des phases nécessaires du développement individuel, donne jusqu'à un certain point le ton à tout le cycle de développement de l'organisme (de la semence à la semence chez les plantes). Par suite, le patrimoine héréditaire (génotype), principe du développement de l'organisme végétal, *détermine le cadre dans lequel se déroulera nécessairement tout le développement individuel.* L'organisme n'est pas libre de choisir son patrimoine héréditaire : celui-ci est donné d'avance et c'est à partir de lui qu'il commence à se développer. *[Ce qui, bien entendu, ne veut pas dire qu'il soit impossible d'influer sciemment sur la formation même du patrimoine héréditaire ; au contraire. Mais nous laisserons, pour le moment, cette question de côté.]*

Le patrimoine héréditaire de l'organisme, résultat de la fusion de deux principes génériques — maternel et paternel — plus ou moins différents (hétérozygote), est compliqué par la combinaison des deux lignées d'ancêtres ayant chacune leur passé phylogénique. Par suite, ce patrimoine héréditaire complexe (hétérozygote) est plus riche en possibilités de développement que tout homozygote dont il est issu.

En tant qu'empreinte d'une lignée phylogénique, le zygote qui s'est formé (par la fusion de deux gamètes) renferme toutes les *potentialités* de développement des propriétés de l'organisme ; l'hétérozygote réunit les potentialités tant de la lignée maternelle que de la lignée paternelle, avec toutes les propriétés que leurs patrimoines héréditaires respectifs ont apportées à l'hétérozygote.

Comment se poursuivra ensuite le développement ? Par quoi sera-t-il déterminé et conditionné ? Toutes les propriétés du patrimoine héréditaire complexe (hétérozygote) se manifesteront-elles avec la même force dans l'histoire individuelle de la première génération (F1), et par quoi sera déterminé le développement *effectif* de telles ou telles propriétés du patrimoine héréditaire ? Voilà ce qu'il importe d'élucider, si l'on veut arriver à connaître les lois de la génétique et les mettre au service *du socialisme, de la production planifiée de variétés nouvelles.*

Le patrimoine héréditaire (zygote) renferme, dans la multiplicité de ses propriétés, uniquement la *possibilité* pour la plante de se développer, de passer d'un stade à l'autre. Cette possibilité, il est vrai, existe *réellement* : un patrimoine héréditaire *étant donné,* il ne pourra produire n'importe quelle forme organique, dont la nature et l'ordre de succession des stades de développement seront quelconques. Les lois générales auxquelles obéit la nature variétale de la plante n'existent *qu'en puissance* dans le patrimoine héréditaire. Pour que cette possibilité devienne réalité, se traduise en stades de développement des plantes (et ces dernières en organes et en caractères), il faut des *conditions d'existence* appropriées, celles qu'exige la nature de la plante.

Quand nous parlons des «conditions d'existence» et que nous agissons en conséquence dans la pratique, nous distinguons les «conditions d'existence » du processus de développement aussi bien de l' « habitat » de la plante que des « facteurs d'action » extérieurs. Dans l'«habitat», tout n'est pas facteurs influant réellement sur le développement de l'organisme. Et tout «facteur d'action» n'est pas forcément une « condition d'existence » du développement de l'organisme.

Les « conditions d'existence », dans le cycle du développement de la plante, ce sont les conditions fondamentales sans lesquelles est impossible le développement des stades, de leurs organes et de leurs caractères dans l'évolution de la plante vers la reproduction. Les « conditions d'existence », dans le cycle du développement de la plante, sont le résultat d'une histoire plusieurs fois millénaire des organismes, qui elle-même est l'oeuvre de la

sélection naturelle. La relation qui existe entre l'organisme et les conditions d'existence des différentes phases du développement de la plante comprend aussi l'*adaptation* relative de l'organisme à ces conditions par suite de la sélection naturelle, donc les « exigences » que l'organisme présente s ces conditions comme prémisse *nécessaire* des phases de son *développement* individuel. Et seule une méconnaissance totale de l'œuvre scientifique de Darwin peut expliquer que Klebs et autres spécialistes de la « mécanique du développement » aient négligé les exigences adaptatives de la plante dans le processus de la morphogénèse, et qu'ils aient été incapables de distinguer, tant en théorie que dans leur activité scientifique expérimentale, les « conditions d'existence » d'avec les « facteurs d'action » influençant la morphogénèse.

On peut agir sur la plante, au cours du développement de son patrimoine héréditaire et de la formation des stades de son cycle, des organes et des caractères (de la semence à la semence), au moyen de différents facteurs : électricité, ionisation, température, eau, etc. Mais ces facteurs sont loin d'être tous des *conditions d'existence* nécessaires au développement de la plante à partir du patrimoine héréditaire jusqu'au stade de la reproduction, des conditions essentielles exigées par l'organisme végétal en raison de *l'adaptation* de sa nature variétale, spécifique, etc., à ces conditions de développement.

Par suite, chaque stade de développement de la plante demande, pendant toute sa durée, des conditions d'existence *particulières* : le premier stade (vernalisation) ne peut s'accomplir que si l'on assure à la graine qui vient de germer ou à la plante verte, dans des proportions convenables (qui diffèrent pour chaque variété), certaines conditions de température et d'humidité (combinées à d'autres facteurs : accès de l'air, etc.) ; quant au second stade, il réclame pour être réalisé d'autres conditions, parmi lesquelles, obligatoirement, un éclairement approprié à la variété. Dans la première phase de développement (vernalisation), l'éclairement et l'obscurité sont choses indifférentes, qui d'ailleurs seront toujours acquises, car les graines, à peine germées, seront forcément soit à la lumière (plus ou moins), soit dans l'obscurité. Mais la lumière et l'obscurité ne sont pas des conditions indispensables à toute cette phase de développement de la plante. Mais pour la seconde phase (« photostade »), un éclairement approprié (qui diffère pour chaque variété et chaque espèce de plante), est une condition nécessaire. Certes, le degré d'humidité, les facteurs thermiques, l'éclairement et bien d'autres choses qui ne sont pas nécessaires au développement de la plante, en général ou au moment considéré, peuvent être parfois des éléments de l'habitat qui ne sont pas indifférents, et constituer des facteurs agissant sur certains processus à tel ou tel stade. Mais si la nature de la plante n'exige pas ces facteurs, le passage par tel ou tel stade pourra très bien s'effectuer sans eux, contrairement à ce qui arrivera si les *conditions d'existence* auxquelles ce stade est adapté font défaut. Et si les variétés « d'hiver » sont ce qu'elles sont, c'est uniquement parce qu'au printemps leur stade de vernalisation ne trouve pas dans les champs les conditions de développement que réclame la nature de ces variétés.

C'est ce que démontrent péremptoirement, avec preuves à l'appui, les nombreuses expériences effectuées dans notre laboratoire pour élucider quelles sont les conditions d'existence des différents stades de la plante. Des graines de blé d'hiver *Stepniatchka,* qui d'ordinaire ne fructifie pas au cours d'une période végétative, ont été soumises à une humidité de 55% et à une température de 0-2° pendant 45 jours (conditions de vernalisation) ; puis ce blé, une fois semé, a été exposé à un éclairement de 9 heures par jour ; il *n'a pas épié* et, par conséquent, n'a pas parcouru tout son cycle de développement, de la semence à la semence (fig. 23, deuxième pot de gauche).

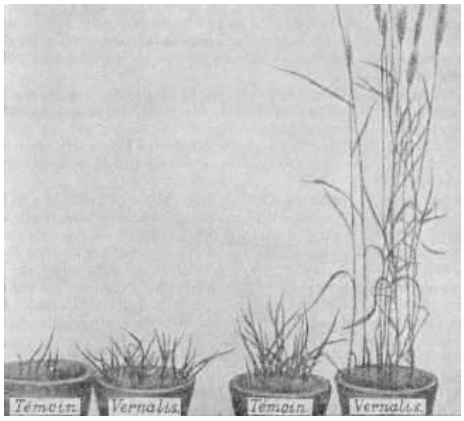


Fig. 23. Dans chaque couple de pots, les plantes du pot de gauche sont issues de semences non vernalisées ; celles du pot de droite proviennent de semences vernalisées. Les plantes des deux pots de gauche ont été cultivées dans des conditions de jour abrégé ; celles des deux pots de droite, à un éclairement ininterrompu. Seules les plantes issues de graines vernalisées et soumises à un éclairement ininterrompu (dernier pot de droite) ont donné des épis. Cette expérience montre qu'un éclairement ininterrompu ne saurait tenir lieu les basses températures indispensables au stade de la vernalisation. Elle montre aussi qu'après le stade de la vernalisation, les plantes de froment ont besoin du jour long pour passer par le photostade.

Mais quand les graines de cette même variété eurent été placées pendant la même durée dans ces mêmes conditions d'humidité et de température, puis, après l'ensemencement, exposées à un éclairement ininterrompu pendant 30 jours, les plantes *épièrent* et mûrirent, autrement dit, parcoururent toutes les phases de leur cycle de développement fixées par la nature (fig. 23, premier pot de droite). Mais cette variété de blé d'hiver ayant été exposée pendant la même durée à un éclairement ininterrompu sans qu'on eût assuré aux graines, avant l'ensemencement, les conditions d'humidité (55%) et de température (0-2°) nécessaires, c'est-à-dire sans qu'on eût créé les conditions indispensables au stade de la vernalisation, les plantes ne donnèrent pas d'épis. Cette expérience et d'autres analogues (fig. 24) prouvent sans conteste qu'il existe, dans le développement de la plante, des stades, des phases qui exigent des conditions d'existence appropriées.

Fig. 24. Froment d'hiver *Novokrymka 0204*. L'expérience conduit aux mêmes conclusions que pour la *Stepniatchka.* Les plantes du premier pot de gauche (semences ordinaires) ont été cultivées à un éclairement ininterrompu. Celles du deuxième pot de gauche (semences vernalisées) ont été cultivées à un éclairage ininterrompu. Les plantes du troisième pot de gauche (semences vernalisées) ont été cultivées pendant 17 jours à un éclairement ininterrompu et 32 jours à un éclairement de 10 heures par jour. Les plantes du quatrième pot de gauche (semences ordinaires) ont été cultivées à un éclairement de 10 heures par jour. Les plantes du cinquième pot de gauche (semences vernalisées) ont été cultivées à un éclairement de 10 heures par jour.

Appliquer ces mêmes conditions à un autre stade (voir figure 24, premier pot de gauche, et fig. 23), c'est ne pas tenir compte des exigences d'adaptation biologique de la plante et, dans le meilleur des cas, faire des « conditions d'existence » de simples « facteurs d'action », ou même des éléments de milieu indifférents. Voilà pourquoi est erronée et pèche par la base toute tentative d'obliger une plante à passer par tel ou tel stade de développement *en substituant* aux conditions exigées par cette plante *n'importe quelles* autres : par exemple, pour le premier stade (vernalisation), l'éclairement à la température, comme voudraient le faire les «réfutateurs» de la théorie phasique du développement des plantes. *[Lyssenko a analysé les erreurs de méthode commises lors des expériences de « vernalisation » par la lumière, dans son rapport à la Conférence de l'U.R.S.S. consacrée aux problèmes de la résistance des plantes à l'hiver, le 24 juin 1934, et à la session scientifique de l'Institut de Génétique de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S., le 6 janvier 1935.]* En confondant « conditions d'existence du développement » et « facteurs d'action », on est aussi amené à confondre et à identifier « vernalisation » et « forçage ». On peut et on doit chercher les moyens d'accélérer tels ou tels processus de la vie des plantes. Mais pour prouver qu'il est légitime *d'identifier* « vernalisation » et « forçage », les forceurs doivent obliger des blés d'hiver, notoirement connus comme tels, à fructifier au moyen des procédés imaginés par eux en éliminant les conditions d'existence, déjà bien établies, des phases du développement. Peut-être les forceurs l'entreprendront-ils un jour ? Sinon, nous sommes en droit d'exiger que forceurs et « vernalisateurs » n'apportent pas gratuitement la confusion dans les problèmes de la vernalisation et les principes de sa méthode déjà appliquée avec succès sur des centaines de milliers d'hectares ; la confusion dans ce domaine est loin de concerner uniquement tels ou tels auteurs. Les stades de développement de la plante et leurs conditions d'existence forment un ensemble de *lois générales,* typiques du cycle de développement de la plante. Mais à chacun des stades de sa vie, la plante entre, et *entre nécessairement,* en rapports innombrables avec une foule d'autres facteurs de la nature organique et minérale, qui modifient toujours quelque peu et individualisent le tableau général — variétal, spécifique, etc. — du développement de la plante. Tels ou tels organes et caractères de la plante, qui se développent sur la base de stades déterminés, ont besoin à leur tour pour se développer de conditions d'existence particulières et sont aussi soumis inévitablement à l'influence de tels ou tels facteurs. Les caractères concrets de la plante résultent de cette interaction extrêmement complexe. Mais la variation de ces caractères trouve toujours sa *mesure* dans les lois phasiques générales. Aussi rechercher les lois qui régissent les caractères *en dehors du stade* de développement de l'organisme, les déduire directement du génotype (comme le font les généticiens formalistes), ou bien des facteurs extérieurs (comme le font les mécanicistes de la « mécanique du développement »), c'est perdre complètement de vue *la base* même des lois de la formation des caractères.

Peut-on, par exemple, connaître les lois qui régissent des caractères aussi importants au point de vue économique que la « période végétative », l'« hivernalité », la « printanité », et orienter en conséquence leur formation chez une variété quelconque, non sur la base des stades, mais en les déduisant *directement* du génotype ? Car en dépit de toutes les réserves concernant la « norme de réaction », qui varierait avec le milieu, *on ne peut rien comprendre* aux lois qui règlent la période végétative chez telle ou telle variété sans une analyse phasique préalable. Certes, avec les méthodes ordinaires de la génétique, on peut établir que pour telle variété, la période de végétation *varie* avec les *lieux* où elle est semée. Mais comment *expliquer* cette variation dans certains cas et l'absence de variation en d'autres cas où la plante a été semée dans un milieu différent ; et comment diriger en conséquence la période de végétation ? Les méthodes ordinaires de la génétique sont impuissantes à l'expliquer. Avec ces méthodes, on ne peut, dans le meilleur des cas, que constater l'existence ou l'absence de cette variation (norme de réaction), mais on ne peut *prévoir* ni l'amplitude de cette « variation », ni la « norme de réaction » du génotype dans les différentes conditions, et prédire dès avant l'ensemencement ce que sera cette norme sur un point géographique déterminé. Car ce n'est point par hasard que malgré toutes les connaissances accumulées par la génétique moderne, les variétés continuaient à être divisées en variétés d'« hiver » et de « printemps », indépendamment des conditions du développement individuel du génotype, et qu'on rattachait au génotype les caractères phénotypiques habituels de la « printanité » et de l'« hivernalité », alors que les génotypes ne sont que des substrats à partir desquels se développent, dans des conditions déterminées, la printanité ou l'hivernalité.

Mais si l'on a compris que le caractère « printanité » ou « hivernalité » de la « période de végétation » a directement pour base les stades de développement, on peut prévoir ce que sera le tableau de la période végétative de la variété dans telles ou telles conditions (prévoir la « norme de réaction » du génotype), et orienter cette période végétative en s'appuyant sur une analyse préalable des conditions d'existence des *stades* du développement, en aiguillant le développement du patrimoine héréditaire vers la « printanité» ou vers l'« hivernalité » (fig. 25 et 26).

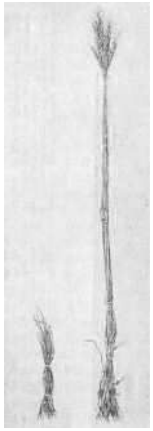


Fig. 25. Froment d'hiver *Oukraïnka*. Cette figure montre que les caractères « hivernalité » et « printanité » dépendent directement de la façon dont se déroule le stade de la vernalisation. Le patrimoine héréditaire *d'Oukraïnka* exige, pour que cette variété passe par le stade de la vernalisation, des conditions qui d'ordinaire font défaut au printemps dans les lieux où elle est semée ; aussi cette plante devient-elle une plante d'hiver, car elle ne peut alors parcourir le cycle de son développement au cours d'un seul été, ne développe ni chaume ni épis, autrement dit se comporte comme une plante d'« hiver » (touffe de gauche). Mais les plantes de cette même *Oukraïnka* (à droite) qui ont passé par le stade de la vernalisation (avant l'ensemencement) et ont trouvé dans les champs les conditions nécessaires au développement de tous les stades ultérieurs, se comportent comme des plantes de printemps.

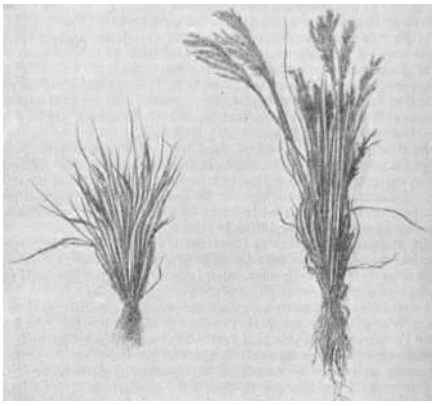


Fig. 26. Millet. La formation des particules est sous la dépendance du photostade. A gauche une touffe provenant de semences ordinaires ; à droite, une touffe issue de graines traitées pendant cinq jours avant l'ensemencement. Les plantes ont été cultivées dans les conditions de jour long.

Aujourd'hui, on peut et on doit dire que les stades de développement de l'organisme végétal sont directement à la base du développement de nombreux caractères importants au point de vue économique. En soi, le passage par un stade déterminé ne garantit pas l'apparition de tels ou tels organes et caractères, étant donné que ceux-ci, qui se développent sur la base des stades, sont de même que ces derniers limités par *leurs* conditions d'existence. Mais si la plante ne passe pas par tel ou tel stade, la *base* même fait défaut pour la formation des organes et des caractères qui correspondent à cette base, et alors aucune « condition extérieure d'existence » des organes et des caractères n'y pourra rien. Par conséquent, si l'on n'assure aux plantes les conditions d'existence du stade de la vernalisation et du photostade, il n'y aura ni floraison, ni épiage, ni aucun de leurs caractères. La grosseur et le poids du grain peuvent dépendre du temps mis par les plantes à passer par les différents stades. Ainsi, en 1933, 1000 grains de froment *Guirka 0274* qui s'était développé dans les conditions d'Odessa, pesaient 17,8 g. Ce même *Guirka 0274,* semé sur le même champ et de même jour, mais ayant parcouru plus rapidement le photostade (grâce à un éclairement supplémentaire après le coucher du soleil), a donné des grains pesant 28 g. le mille. La coloration et la forme du grain dépendent, elles aussi, de la durée du passage par les différents stades.

La « valeur boulangère » et la « vitrosité » ne sont pas davantage des caractères donnés une fois pour toutes dans le génotype ; ils se développent aux champs de façons différentes, selon le déroulement des stades. Il en est de même pour la résistance aux maladies cryptogamiques.

Le caractère « résistance au gel » a intéressé les généticiens, et surtout de nombreux sélectionneurs. Mais l'analyse génétique habituelle ne fournit pas en l'occurrence un guide pour l'action. On aura beau soumettre le stock chromosomique à toutes les analyses que l'on voudra, il est impossible de dégager de cette façon les causes de la résistance ou de la non-résistance des plantes au gel. Alors que la théorie du développement permettait de prédire que la « résistance au gel » a, elle aussi, sa base dans la nature différente des stades de développement de la plante (intervention de Lyssenko à la Conférence de l'U.R.S.S. consacrée aux problèmes de la résistance des plantes à l'hiver, en 1933).

Des chercheurs (Kouperman, Saltykovski, Timoféïéva, Melnik) ont travaillé en s'inspirant de cette indication, et la justesse de cette thèse a pu être démontrée.

Il s'ensuit que les gènes et le génotype dans son ensemble ne sont nullement la cause *immédiate* de la forme concrète que prennent tels ou tels caractères. Et l'on ne peut établir une corrélation entre les « gènes » et les « caractères » (les généticiens y réussissent parfois) que si l'on opère dans des conditions de laboratoire toujours identiques, qui permettent de faire abstraction de ce que l'on entend par « toutes autres conditions égales ». Mais si l'on transporte, pour ainsi dire, le génotype sur le terrain (en semant les graines dans un champ), il ne reste plus trace de ces « autres conditions égales ». Il faut ici connaître le rôle concret des conditions des champs dans le développement du génotype. C'est alors qu'on peut établir ce qui détermine directement tel ou tel caractère: le déroulement concret des stades, des phases du développement dans les conditions d'existence bien définies de ces caractères. De plus, il faut ici faire entrer l'action de facteurs extrêmement variés qui ne sont pas nécessaires au cycle du développement ; et c'est l'influence de tout ce complexe qui se traduit par tels ou tels caractères concrets. Quant au génotype, il n'est que le substrat général, résultant de l'hérédité, à partir duquel se développe l'espèce, la variété, etc. ; ce substrat détermine l'orientation générale du développement de la plante et la nature des exigences variétales qu'elle présente aux conditions d'existence, mais sans qu'on puisse dire d'avance ce que seront concrètement les caractères. Le patrimoine héréditaire, c'est le principe générique, relativement conservateur et qui, dans certaines limites, conserve sa structure spécifique, mais se développe lui aussi dans le processus de la vie individuelle de la plante, et, en passant par différents stades et phases, donne naissance aux caractères qui distinguent cette dernière. *[Il faut distinguer entre une modification de la structure du patrimoine héréditaire (mutation), c'est-à-dire une modification du principe générique lui-même, et le développement individuel du patrimoine héréditaire, considéré comme la reproduction dans la descendance de processus biologiques morphogéniques semblables mais non identiques — loin de là — à ceux qui se sont opérés chez les ancêtres. La différence établie par Weismann, de Vries et les autres entre les caractères « hérités » et les caractères « acquis» doit être dégagée de toute interprétation métaphysique. Les transformations qui se produisent dans l'organisme peuvent être, au point de vue héréditaire, importantes ou négligeables pour les générations suivantes, mais il n'existe pas de caractère qui soit uniquement « hérité » ou « acquis ». Tout caractère est le résultat du développement individuel concret d'un principe héréditaire générique (patrimoine héréditaire).]*

Mais ce qui importe au praticien de la sélection, ce n'est pas le génotype en soi, ni les stades, mais les caractères. Or, pour arriver jusqu'à ces derniers, donc pour les créer, on ne peut partir directement, *immédiatement* du génotype. Pour aller du génotype aux caractères, il faut passer par les stades du développement et les conditions d'existence aussi bien des stades que des caractères eux-mêmes.

Les études de génétique qui font abstraction des lois du développement individuel phasique du génotype et restent dans le cadre des recherches concernant l'« action du gène à distance », ne pourront assurer une base théorique concrète aux travaux de sélection.

C'est sur les faits bien établis du développement du patrimoine héréditaire en stades, et de ces derniers en organes et en caractères, que repose toute l'activité de l'Institut de Génétique et de Sélection (Odessa).

DU CHOIX DES COUPLES PARENTAUX, DE LA LOI DE LA DOMINANCE ET DE LA NATURE DE L'HETEROSIS DANS LA DUREE DE LA PERIODE VEGETATIVE

Après avoir étudié au préalable les lois du développement individuel des formes végétales, ainsi que les conditions nécessaires et le caractère du développement individuel de chaque candidat au croisement, nous aurons appris à connaître jusqu'à un certain point la nature latente du patrimoine héréditaire des candidats choisis. En partant de la théorie du développement du patrimoine héréditaire (génotype), nous avons la possibilité de *choisir les couples parentaux en connaissance de cause.*

Ce choix conscient des couples à croiser permet :

a) de prédire à l'avance, *dès avant le croisement,* le tableau de la dominance des stades de développement de tel ou tel géniteur, et par conséquent de prévoir la durée de la période végétative à la F1 par rapport aux deux géniteurs ;

b) de modifier sciemment le tableau de la dominance en ce qui concerne la durée de la période végétative ;

c) de prévoir, d'après la durée de la période de végétation de F1, la durée de la période végétative des plus précoces parmi tous les descendants hybrides possibles, et d'éliminer en conséquence les combinaisons sans intérêt à partir de la F1 ;

d) de prévoir le tableau général de la disjonction possible de l'hétérozygote d'après la durée de la période végétative de n'importe quelle génération ;

e) de ne pas se contenter de l'apparition fortuite d'une hétérosis et de l'obtention fortuite de variétés précoces à partir du croisement de variétés tardives, mais de les créer sciemment, dans des conditions données, grâce à un choix conscient des couples parentaux.

D'ordinaire la sélection, qui combine différents caractères en ignorant que les lois du développement phasique sont directement à la base du développement des caractères, ne réalise que par hasard et très rarement les combinaisons dont elle a besoin pour obtenir une variété. Pour ce qui est de la période végétative, la sélection opère aussi comme s'il s'agissait d'un « caractère », oubliant que ce « caractère » résulte de tout un développement dont la base directe est constituée par les lois du développement phasique. Car c'est la durée de tels ou tels stades du développement, quand les conditions d'existence exigées par ces stades sont réalisées, de même que le retard apporté au passage du stade considéré au stade suivant en raison de l'absence des conditions d'existence réclamées par ce dernier, qui déterminent dans l'essentiel la durée de la période végétative et font que la variété est une variété de printemps précoce ou tardive, une variété alternative, une variété d'hiver, etc. Les multiples facteurs d'action qui, dans les champs, interviennent forcément dans la vie de la plante, font naturellement quelque peu dévier dans un sens ou dans l'autre le terme de la maturation. Mais ces déviations sont insignifiantes et elles restent dans les bornes fixées par les lois du développement phasique.

En opérant avec la durée de la période végétative comme s'il s'agissait d'un caractère, tout en ignorant les causes qui le déterminent, le sélectionneur ne peut savoir d'avance quels couples il doit choisir pour les croiser afin d'obtenir une modification radicale de la durée de la végétation. Si, partant de l'assortiment de variétés dont il dispose, il s'attache à obtenir celle dont la durée de végétation est la plus courte, il entraînera fatalement dans l'hétérozygote, en même temps que ce caractère, *« n »* mauvais indices. Et d'ordinaire, c'est bien ainsi que le sélectionneur est obligé de procéder.

Il prend en considération, chez une variété, son immunité à la nielle, à la rouille, etc. ; chez une autre, une plus courte durée de la période végétative ; et pour finir, le sélectionneur qui s'attache à abréger le terme de la maturation, fait entrer dans l'hétérozygote la prédisposition à telles ou telles maladies ou bien à la mouche de Hesse et à l'oscinie ravageuse, une faible résistance à la sécheresse ou de mauvaises qualités boulangères, etc. C'est pourquoi il ne peut savoir d'avance s'il obtiendra, et quand il obtiendra, à partir de la combinaison qu'il a choisie, une variété d'un rendement supérieur. Seuls les essais officiels lui donneront par la suite le tableau exact des résultats atteints.

Ne voyant pas d'autre issue, et désireux d'empêcher une altération du zygote, désireux aussi d'avoir affaire à un minimum d'inconnues lors de la disjonction de l'hétérozygote, les sélectionneurs ont préconisé la création de variétés au moyen de l'inzucht. Mais ce faisant ils renoncent à toute possibilité d'enrichir le patrimoine héréditaire ; ils renoncent par exemple à remédier à ce défaut que constitue un mauvais déroulement (parce que trop lent) du stade de la vernalisation, grâce à la création d'un hétérozygote par le croisement avec une autre

variété possédant un bon déroulement (plus court) de ce même stade. C'est pourquoi l'inzucht est non seulement inopérant, mais même nuisible *quand il s'agit de créer une variété dont la période végétative est plus courte.*

Nous partons, quant à nous, de principes tout différents pour créer une variété offrant certaines garanties de rendement dans la région à laquelle elle est destinée.

Dans l'assortiment de variétés dont on dispose, il faut choisir pour les croiser celles qui peuvent donner de bons indices pour toutes les formes de résistance aux intempéries et aux maladies ainsi que pour le rendement, à condition d'éliminer de leur patrimoine héréditaire l'impossibilité de passer, — ou la lenteur à passer — par le premier stade (vernalisation) ou par le deuxième (photostade) dans les conditions de la région.

Mais comment dégager ces possibilités ? Comment mettre en évidence le rendement possible de la variété, si d'ordinaire elle ne mûrit pas ou mûrit trop tard et donne un grain de mauvaise qualité?

La sélection ordinaire et la génétique formelle, dédaigneuses de l'étude des lois du développement individuel, sont incapables de déceler les potentialités du patrimoine héréditaire, minimisent ces potentialités qu'elles voient uniquement dans les caractères qui apparaissent habituellement d'eux-mêmes à la surface des phénomènes quand on procède à des essais géographiques ou à l'analyse hybridiologique. On peut partiellement faire apparaître ces potentialités en les obligeant à se réaliser dans le développement individuel des plantes. On peut y parvenir artificiellement, en créant pour chacun des géniteurs les conditions nécessaires à son développement phasique qui font défaut dans les champs de la région. Par exemple, on vernalise un des géniteurs et l'on assure à l'autre des conditions appropriées d'éclairement. De la sorte, chacun des géniteurs accomplira différemment son cycle vers la reproduction, ce qui permettra de connaître toute la marche et la durée de son développement aussi bien que son rendement. Ce sera une étude des possibilités du patrimoine héréditaire du géniteur, une exploration des potentialités du génotype. Après avoir mis en évidence les potentialités des géniteurs quant au terme de la maturation et au rendement, à la condition d'un développement ininterrompu et sans encombres de leur patrimoine héréditaire à travers tous les stades jusqu'à la reproduction ; après avoir établi de la sorte le seul défaut du patrimoine héréditaire dans les conditions où l'on se trouve, défaut différent chez chacun des géniteurs, on peut sciemment créer un hétérozygote d'où seront éliminés à coup sûr ces deux défauts. Et si l'un des géniteurs appartient à une variété possédant toutes les qualités précieuses au point de vue économique, hormis une mauvaise adaptation de *son stade de la vernalisation,* aux conditions de la région, on peut remédier à ce défaut en introduisant dans le zygote le gamète d'un autre géniteur possédant une bonne adaptation quant au stade de la vernalisation, ainsi que toutes les qualités précieuses au point de vue économique, *à la condition d'éliminer son seul défaut* : une mauvaise adaptation aux conditions de la région pour le photostade. De la sorte, en croisant ces deux géniteurs, on obtiendra un hétérozygote qui, dans les conditions de la région, aura *réellement la possibilité* de développer, et rapidement, aussi bien le premier stade que le deuxième, tout en possédant les autres qualités excellentes (dans les conditions de la région) des gamètes parentaux. Le laboratoire de la « physiologie du développement » de l'Institut de Génétique et de Sélection définit brièvement comme suit sa manière de procéder au choix des couples parentaux :

Il faut choisir, pour les croiser, non point les géniteurs possédant le plus grand nombre de caractères favorables, mais ceux dont le patrimoine héréditaire présente, quant à ses facultés d'adaptation, le plus petit nombre de défauts qui, dans une région donnée, limitent le rendement des récoltes, de façon à assurer dans l'hétérozygote la possibilité d'une élimination réciproque des défauts des géniteurs.

Notamment quand il s'agit de plantes comme les céréales, le soja, le cotonnier et plusieurs autres dont le rendement, dans un très grand nombre de régions, est limité par le terme de la maturation, il faut choisir les couples parentaux en mettant à profit toute la collection mondiale, de façon que les géniteurs aient chacun un seul défaut, mais un défaut différent quant aux possibilités de développement du patrimoine héréditaire (vernalisation chez l'un, photostade chez l'autre).

Ces défauts seront éliminés dans le processus de la disjonction de l'hétérozygote, à la suite du remplacement, dans le patrimoine héréditaire, de la mauvaise qualité d'une des formes par une bonne qualité correspondante de l'autre, et vice versa.

Quand on entreprend de créer un zygote à partir de couples sciemment choisis, dans la descendance desquels on trouvera, grâce à la disjonction, des formes où le défaut de leurs géniteurs aura été éliminé, on peut savoir et prédire avant tout croisement comment s'effectuera dans ses grandes lignes le développement des potentialités du patrimoine héréditaire, quelle est la potentialité qui se réalisera et, par conséquent, quel sera le caractère du *développement de la première génération* (F1) en ce qui concerne le terme du boutonnement chez le cotonnier, celui de la maturation chez les froments, etc., tout en connaissant aussi d'avance, avec une grande part de certitude, toutes les autres qualités économiques.

Qu'est-ce qui dominera si l'on croise deux formes dont l'une est caractérisée par une courte période végétative et l'autre par une période végétative plus longue ; si l'on croise les couples blé d'hiver — blé de printemps, blé de

printemps — blé alternatif, blé de printemps tardif — blé alternatif, etc. ? Pour donner une réponse juste à cette question capitale, il faut partir de la théorie du développement, il faut poser et résoudre le problème des lois générales de la dominance.

Gregor Mendel avait déjà noté (et c'est là une des grandes conquêtes de la génétique), qu'à la première génération d'hybrides (F1) un couple alternatif de caractères donne naissance aux caractères de l'un ou de l'autre des géniteurs. On assiste en quelque sorte à l'« absorption » temporaire de tels ou tels caractères d'un géniteur par les « allèles » de l'autre. Partant de là, Mendel a énoncé la règle de la dominance, règle qui dans bien des cas s'est trouvée confirmée par les observations et les recherches ultérieures de la génétique. Mais ni Mendel, ni aucune des écoles qui ont ensuite surgi dans la génétique moderne, n'ont été jusqu'au fond du problème ; et ils se sont bornés à constater le fait même de la dominance.

Mais si l'on part de la théorie du développement, qui signale le rôle nécessaire des conditions d'existence extérieures dans le développement, et souligne le rôle de *l'adaptation* dans l'évolution biologique, on s'explique la nécessité de la dominance, on en comprend mieux la nature biologique et par là même on est en mesure de progresser notablement dans la connaissance des lois qui la régissent.

Le zygote qui s'est formé lors de l'hybridation combine deux principes génériques, deux patrimoines héréditaires qui associent en lui tous leurs éléments où résident les potentialités du développement des stades, lesquels déterminent à leur tour la possibilité de la formation concrète des caractères de l'organisme. Mais des deux potentialités alternatives (allélomorphes) provenant de géniteurs différents, quelle est celle qui sera réalisée, prendra corps, se développera ?

Il n'y a pas ici préformation une fois pour toutes dans le zygote même ; tout dépend du degré de concordance qui existe entre les conditions extérieures et les exigences biologiques de l'adaptation de tel ou tel caractère du zygote aux conditions d'existence de son développement. C'est pourquoi en F1 se développera le caractère allélomorphe de l'hétérozygote qui trouvera des conditions d'existence propices. C'est pourquoi, dans des circonstances bien déterminées, seul se développera le caractère du zygote, seule se réalisera la potentialité du patrimoine héréditaire qui trouvera les conditions qui lui sont nécessaires, sera le mieux adapté aux conditions d'existence *données*. Et c'est là ce qui fait qu'un des deux caractères allélomorphes du zygote se développera plutôt que l'autre, c'est-à-dire *sera dominant.*

On peut nous objecter : dans bien des cas, ce sont des caractères parfaitement déterminés qui dominent, quoique les organismes se développent dans des milieux différents. A cela, nous répondrons : cette objection identifie « milieu » et « conditions d'existence » dans le cours du développement. Il faut demander à la plante, et non chercher à deviner si, « comme il nous semble », son transfert dans un autre milieu constitue aussi un transfert dans d'autres « conditions d'existence ». Il peut exister dans un milieu des différences considérables qui ne jouent pas un rôle essentiel pour la plante ; il peut d'autre part se produire des modifications qui paraissent infimes ; mais si ces modifications constituent des conditions d'existence à telle ou telle phase de la vie de la plante, elles déterminent chez celle-ci de très importants changements.

Les pieds d'orge que vous voyez sur la figure 27 diffèrent entre eux.

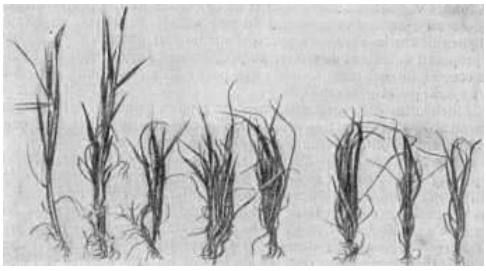


Fig. 27. Orge *Pallidum 419.* De gauche à droite : 4/III ; 12/ III ; 16/ III ; 18/ III ; 20/ III ; 22/ III ; 30/III ; 9/IV. Semé dans un champ à deux jours d'intervalle à partir du 1er mars et jusqu'à l'automne de 1928 à Gandja. Les plantes issues de tous les semis exécutés avant le 12 mars (inclus), étaient des plantes de printemps. Tous les semis postérieurs au 14 mars (celui du 14 mars n'est pas représenté sur la ligure) ont donné des plantes d'hiver, qui n'ont pas épié. Une différence de deux jours (12 et 14 mars) dans la date des semis a joué un rôle décisif dans le développement des organes et des caractères.

Certains épient, d'autres n'ont pas même de tige et rampent sur le sol. Et pourtant, il s'agit d'une seule et même variété, cultivée dans un même champ, issue de graines non vernalisées ; la seule différence, c'est que certains pieds ont été semés le 12 mars 1928, et les autres, tout à côté, deux jours plus tard (14 mars). Un écart de deux jours a radicalement modifié le comportement de la plante. On comprend à présent ce qui s'est passé : certaines plantes (semées le 12 mars) ont trouvé les conditions d'existence nécessaires au stade de la vernalisation, étant donné que pendant ces deux jours seulement, de toute la période végétative, la température a baissé de 2 à 3°.

Les changements beaucoup plus importants intervenus par la suite dans la température sont restés des éléments de milieu indifférents, n'affectant en rien le développement du stade de la vernalisation.

Nous affirmons, quant à nous, que dans tous les cas où la plante hybride se trouve réellement placée dans d'autres conditions de développement, cela entraîne des modifications correspondantes dans la dominance : *c'est ce qui trouve des conditions d'adaptation plus favorables à son développement qui dominera.* Nous le répétons : la dominance n'est nullement préformée une fois pour toutes dans le zygote. Ce dernier, qui associe les patrimoines héréditaires des deux parents, renferme la *possibilité* du développement de l'un et l'autre membre de l'allélomorphe. Ce qui décide dans la dominance, c'est l'adaptation de tel ou tel membre de l'allélomorphe aux conditions d'existence dans chaque cas particulier. Ce qui domine dans certaines conditions sera donc récessif dans d'autres.

Il y a longtemps qu'Ivan Mitchourine a formulé et appliqué dans ses travaux le point de vue de la théorie du développement sur la dominance.

« Les qualités de chaque hybride issu de la semence d'un fruit obtenu par le croisement de deux géniteurs, — écrivait-il — sont faites de la combinaison des propriétés dont il a hérité des plantes procréatrices (c'est-à-dire du père, de la mère et de leurs ancêtres), et qui, au tout premier stade de la croissance de l'hybride, ont été seules favorisées dans leur développement par les conditions du milieu extérieur (température de l'air ambiant et du sol, saturation électrique de l'atmosphère, orientation et force des vents dominants, éclairement, composition et humidité du sol, etc.). » (И. В. МИЧУРИН : … СЕЛЬХОЗГИЗ, 1933, стр. 27.)

C'est de cette conception du zygote considéré comme quelque chose qui se développe ; c'est de cette conception de la dominance envisagée comme le développement exclusif des caractères du zygote favorisés par les conditions existantes, que Mitchourine s'est inspiré dans toute sa prodigieuse et féconde activité : ce sont ces prémisses théoriques qui lui ont permis d'obtenir un nombre immense de variétés de plantes nouvelles et de formes végétales jusque-là inconnues. C'est en partant de ces prémisses qu'il a énoncé l'un de ses principes de travail, *celui de l'hybridation éloignée.* Mais ce principe de Mitchourine diffère complètement de celui dont s'inspirent les hybrideurs éloignés d'aujourd'hui. Si Mitchourine préconisait l'hybridation éloignée, ce n'était pas pour augmenter la diversité des formes végétales, sans se soucier de ce que ces formes pourraient représenter : un simple divertissement ou une variété de valeur, en comptant uniquement sur la « chance » pour obtenir un jour quelque chose d'utile. Il ne proposait nullement de croiser au petit bonheur, pourvu que les éléments des couples fussent aussi éloignés que possible l'un de l'autre sous le rapport spécifique et géographique.

Mitchourine choisissait *sciemment* les couples parentaux, parmi lesquels figuraient des variétés très éloignées l'une de l'autre aussi bien que de l'endroit auquel on les destinait, en tenant soigneusement compte de la différence de leurs conditions d'existence. Et s'il opérait de la sorte, c'était afin de paralyser dans chaque cas concret le développement de propriétés déterminées, qui dominaient grâce à leur adaptation aux conditions *locales,* et afin de créer les conditions de développement propres à assurer la dominance de propriétés arrêtées d'avance par lui chez la variété qu'il se proposait de créer. Procédant au choix des patrimoines héréditaires qu'il voulait croiser, Mitchourine ne perdait jamais de vue les exigences biologiques de leur adaptation, exigences qui sont le résultat d'un long passé, calculant *d'avance* comment s'effectuerait le développement du patrimoine héréditaire dans des conditions d'existence déterminées, en présence de facteurs d'action bien définis, et choisissant d'avance ces conditions afin d'obtenir le tableau de la dominance qu'il cherchait, c'est-à-dire dressant d'avance un plan de travail qui embrassait tout le développement contradictoire des caractères à partir du patrimoine héréditaire. Pour mieux se faire comprendre, il cite l'exemple suivant, un parmi bien d'autres, tiré de ses travaux :

« En croisant des variétés étrangères de poires d'hiver avec nos *Tonkovétka, Limonka* et autres variétés résistantes, on obtenait des hybrides possédant de meilleures qualités gustatives, mais mûrissant en été et portant de petits fruits. Cela était dû au fait que *les caractères de nos variétés locales dominaient en raison des conditions climatiques et autres de nos régions, conditions qui convenaient à ces variétés et auxquelles elles étaient habituées.* Par contre, en croisant des poiriers d'hiver étrangers avec le poirier sauvage de, l'Oussouri, que j'avais cultivé à partir de pépins venus du nord de la Mandchourie, j'ai obtenu des hybrides dont la moitié donnait de gros fruits possédant d'excellentes qualités de goût, mûrissant l'hiver au fruitier et dont les parties aériennes résistaient parfaitement à nos gels... »

Et Mitchourine formule comme suit sa théorie :

« Plus les plantes génitrices des couples à croiser sont éloignées l'une de l'autre par le lieu d'origine et les conditions de milieu, et plus les pieds de semence hybrides s'adaptent facilement aux conditions d'un milieu nouveau. J'explique cela par le fait que les propriétés du père ou de la mère et de leurs ascendants les plus proches, transmises par hérédité aux hybrides, *ne trouvant pas alors les conditions de milieu auxquelles elles étaient habituées dans leur patrie, ne seront pas en état de dominer trop fortement en transmettant telles ou*

telles de leurs qualités au cours du développement de l'organisme des hybrides, ce qui est en l'occurrence d'une importance capitale. » (И. В. МИЧУРИН : … СЕЛЬХОЗГИЗ, 1933, стр. 28.)

La dominance est un développement qui résulte d'une meilleure adaptation aux conditions d'existence : c'est là une thèse que Mitchourine mettait en avant et dont il s'inspirait, un des principes théoriques qui lui ont fourni une arme puissante, un vigoureux moyen d'action.

Ce principe, Mitchourine l'a formulé il y a très longtemps, l'opposant à la conception toute formelle selon laquelle la dominance serait réglée dans le zygote une fois pour toutes et indépendamment des conditions d'adaptation. Dès ses premiers travaux, il engage la lutte contre ce formalisme.

«Personne parmi les mendéliens de chez nous, — écrivait-il — ne veut, semble-t-il, tenir compte de l'énorme influence que de tels facteurs (Mitchourine a déjà énuméré au cours de l'article les principaux d'entre eux : «la pression atmosphérique, la température, l'état hygrométrique, l'intensité de la lumière, la saturation électrique, ces agents pris tant isolément que dans leurs diverses combinaisons... ») exercent sur la structure de l'organisme de la plante hybride, depuis le moment où la graine se forme par croisement de deux individus et jusqu'à ce que le plant hybride ait traversé une période de croissance de plusieurs années, c'est-à-dire jusqu'à son âge adulte... A titre d'exemple, je citerai le fait suivant: j'ai procédé à la fécondation des fleurs de *Pyrus elaeagnifolia* par le pollen d'une autre variété de verger bien connue, le poirier *Bessémianka*... En cultivant ces plants, j'ai remarqué que chaque fois qu'ils se trouvaient dans de meilleures conditions de nutrition, l'aspect extérieur de toutes leurs parties déviait invariablement du côté du poirier *Bessémianka.* Le limbe des feuilles s'élargissait et sa surface devenait luisante, les rameaux grossissaient et leur écorce prenait une coloration voisine de celle des rameaux de *Bessémianka.* Si, par contre, les plants avaient à souffrir : par exemple, lorsqu'on les transplantait ou que, pendant un été sec, l'humidité était insuffisante au début de la période végétative, les feuilles des hybrides prenaient une forme étroite et allongée. Les mêmes phénomènes s'observaient chez les hybrides des autres combinaisons de croisement entre variétés cultivées et espèces sauvages... J'ai également entrepris de nombreuses expériences pour établir l'influence de la composition du sol sur la constitution des hybrides cultivés, et j'ai toujours constaté que ce facteur exerce une action assez vigoureuse. Celle-ci s'est surtout manifestée quand je réussissais à fournir aux plants hybrides un sol pareil à celui sur lequel ils s'étaient bien développés durant une longue période ou, plus exactement, sur lequel s'était élaborée la forme d'une des plantes génitrices du couple croisé, alors que la forme de l'autre plante de ce couple s'était constituée sur un sol d'une composition très différente. Dans presque tous les cas, la forme des plants hybrides dévie du côté du premier producteur. Ainsi, pour éduquer les hybrides obtenus par croisement de notre cerisier steppique de Samara *Prunus Chamaecerasus,* avec le cerisier *Roditéléva* de Vladimir, *j'ai fait venir exprès des environs de cette ville plusieurs pouds de la terre* sur laquelle croît le cerisier *Roditéléva* dont les fruits sucrés sont connus de tous. Et bien que cet apport de terre ne m'ait permis qu'en partie de rapprocher les conditions de milieu de l'éducation des hybrides de celles où croît le cerisier *Roditéléva* dans son pays d'origine, les quelques spécimens plantés dans un sol fortement mélangé avec de la terre apportée de Vladimir ont notablement dévié quant à la forme du côté des cerisiers *Roditéléva,* et se sont différenciés nettement des autres plants éduqués sur notre sol ordinaire. Mais on manquait de bien des choses dans cette expérience : il aurait fallu éduquer les plants non à Kozlov, mais à Vladimir, précisément dans le pays d'origine du cerisier *Roditéléva,* car non seulement la composition du sol, mais aussi celle du sous-sol et de l'eau souterraine, la distance entre le niveau de cette dernière et la surface du sol, l'exposition des lieux, la différence des conditions climatiques, etc., jouent ici un rôle important. Et si, en l'absence de ces agents dont l'importance est essentielle, sous l'influence de la seule terre natale apportée pour la culture, les plants ont pu dévier si nettement vers la plante-mère, comment peut-on établir le degré ou le pourcentage de leur déviation vers l'une ou l'autre des plantes génitrices en se basant uniquement sur l'hérédité des propriétés de cette dernière ? » [И. В. МИЧУРИН : ИЗбРАННЫЕ, СОЧИНЕНИЯ, СЕЛЬХОЗГИЗ, МОСКВА 1948, Г., стр. 358, 359. (I. V. Mitchourine : Œuvres choisies, pp. 138-140, Editions en langues étrangères, Moscou 1951.)]

Nous voyons qu'afin *d'orienter* l'évolution de la dominance, Mitchourine, d'une part, choisissait des couples exigeant pour pouvoir s'adapter des conditions de développement déterminées, et d'autre part, créait les conditions d'existence nécessaires pour un développement dans le sens voulu. Et c'est grâce à l'application de théories fondées sur le développement du patrimoine héréditaire dans les conditions d'existence, qu'il a pu réaliser des progrès aussi exceptionnels en ce qui concerne la création de nouvelles variétés.

Force nous a été d'exposer brièvement et rien qu'en passant l'un des éléments des principes et prémisses théoriques de l'œuvre de Mitchourine, dont il nous est naturellement impossible de détailler ici toute la richesse prodigieuse.

Nous ne pouvons dire qu'une chose : Mitchourine s'est assigné pour but de rechercher les lois qui régissent le développement de la plante *au cours de toute son existence,* et il a trouvé la voie à suivre pour se subordonner un grand nombre d'entre elles.

Il suffit de considérer la dominance comme un développement, contrairement à toute la science formelle officielle, et de l'orienter sciemment, pour ruiner l'argumentation de certains « théoriciens » qui déclarent les travaux de Mitchourine « illégitimes » au point de vue scientifique.

C'est chez Mitchourine qu'est la vraie science de l'hybridation. Mais il n'est pas donné à chacun de le comprendre. Il faut pour cela se placer réellement sur les positions d'un développement matérialiste.

Parmi les potentialités de développement du patrimoine héréditaire (allélomorphes), similaires par leur nature et par leurs exigences relatives aux conditions d'existence, mais différentes par le caractère concret des exigences qu'elles présentent aux conditions similaires d'existence, une seule peut se développer effectivement (stade court ou long de la « vernalisation », « photostade » court ou long, etc.). Car il ne s'agit pas de la « dominance » de potentialités de développement étrangères l'une à l'autre de par leur nature, d'une « dominance » du caractère long sur le caractère noir, du caractère jaune sur le caractère court, etc. ; il s'agit de potentialités appariées et similaires (caractères long — court, lisse — ridé, etc.) ; on conçoit donc que lorsqu'elles se développent, ces potentialités ne peuvent que s'exclure mutuellement. Et la potentialité qui se développera à l'exclusion de l'autre sera celle qui trouvera autour d'elle les conditions les plus favorables à son développement ; qui sera la mieux adaptée aux conditions d'existence où elle se trouve placée. C'est pourquoi l'adaptation ou l'inadaptation de l'hétérozygote à telles ou telles conditions concrètes se manifestera dès la F1 ; si l'hétérozygote a la possibilité de se développer intégralement dans les conditions d'une région déterminée, cette possibilité se réalisera à la première génération. Et c'est ce qui entraînera la dominance de telles ou telles potentialités dans le développement du patrimoine héréditaire.

Quand on a compris que la dominance, c'est le développement d'une des potentialités appariées de l'hétérozygote, qui correspond le mieux aux exigences, est la mieux adaptée à des conditions d'existence déterminées, on peut dresser dès avant le croisement le tableau de la dominance pour telles ou telles potentialités « allélomorphes ».

Il faut, pour cela, étudier d'avance les potentialités de développement du patrimoine héréditaire des géniteurs ; élucider quelles sont ces potentialités en trouvant les conditions dont a besoin chacun des géniteurs pour son évolution phasique et pour le développement, sur cette base, des organes et des caractères de la plante ; établir quelle est celle de ces exigences qui s'accommode le mieux des conditions du lieu d'ensemencement (conditions de la région).

Ainsi donc, *l'analyse phasique* doit *précéder l'analyse hybridiologique* aussi bien que l'hybridation elle-même. Alors seulement l'analyse hybridiologique ne sera plus fondée sur les trouvailles faites au hasard de la disjonction, et l'on pourra régler la dominance des « caractères » de même qu'il est déjà devenu possible de régler dans l'essentiel ceux d'entre eux qui résultent directement du développement phasique. La *durée de la végétation* est précisément un de ces caractères. Plus on progresse dans l'analyse des conditions indispensables au processus de la formation des organes et de leurs caractères, dont le développement est une forme particulière d'existence des lois générales du développement phasique, et plus il devient possible de régler la dominance. On peut donc formuler comme suit la loi générale de la dominance : *La dominance, c'est le développement de l'un des caractères allélomorphes du patrimoine héréditaire (hétérozygote), aux exigences duquel satisfont les conditions d'existence où il se trouve placé, alors que l'autre caractère apparié de l'hétérozygote ne peut se développer parce que les conditions nécessaires lui font défaut, ou parce que ces conditions lui sont moins favorables.*

Mais étant donné que tel ou tel caractère du patrimoine héréditaire ne porte en lui que la *possibilité* du développement, cette même loi de la dominance peut être formulée ainsi : *La dominance, c'est la réalisation d'une des potentialités de développement du patrimoine héréditaire, potentialités appariées (allélomorphes) et s'excluant l'une l'autre, grâce à l'existence de conditions appropriées ou par suite d'une moins bonne adaptation de l'autre potentialité allélomorphe à ces dernières.*

Partant de là, on peut, dès *avant le croisement,* savoir quel sera le terme de maturation dominant si l'on croise un couple de plantes d'hiver et de printemps, un couple aux périodes de végétation longue et courte, une plante alternative et une plante de printemps, etc. Il faut pour cela procéder à *l'analyse phasique,* c'est-à-dire élucider pour quelle raison et à quels stades les géniteurs se comportent comme des plantes d'hiver, de printemps, précoces, etc.

Quand on a élucidé quelles sont les conditions exigées par le développement de chacun de ces stades chez chacun des géniteurs pour que leur développement soit accéléré et s'effectue sans interruption d'un stade à l'autre, et qu'on a étudié les conditions de la région, on peut savoir d'avance si à la Fi l'hétérozygote sera une forme d'hiver ou de printemps, alternative, tardive, précoce, etc., et choisir en conséquence les couples à croiser et les conditions d'existence (choix de la région) afin d'obtenir le tableau voulu de la dominance en ce qui concerne le terme de maturation à la première génération (fig. 28 et 29).

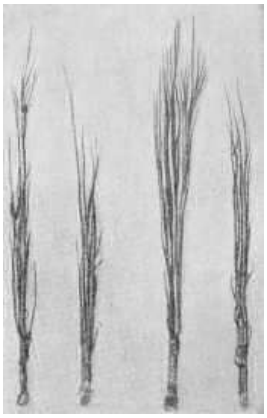


Fig. 28. De gauche à droite : Hordeif. 2506 vern. ; Hordeif. 2506 ; F1 ; Melanop. 069. Cette figure représente des plantes appartenant à deux variétés de blé de printemps tardives (dans les conditions d'Odessa) : *Hordeiforme 2508* et *Melanopus 069.* Dans les conditions d'Odessa, la vernalisation des graines de *Hordeiforme 2508* avant l'ensemencement hâte l'épiaison. Par conséquent si cette variété est tardive dans les conditions d'Odessa, c'est en raison de la lenteur avec laquelle s'y déroule le stade de la vernalisation. La première touffe de gauche est issue de graines vernalisées : les plantes ont épié ; la deuxième provient de graines ordinaires. La vernalisation préalable des graines de *Melanopus 069* ne donne pas une avance à l'épiaison. Chez les plantes de cette variété, l'épiage est accéléré au jour long. Par conséquent, si cette variété est tardive dans les conditions d'Odessa, c'est à cause de la lenteur avec laquelle elle passe par le photostade. En hybridant ces deux formes, on crée un patrimoine héréditaire d'où sont éliminés les deux défauts de ces géniteurs. L'analyse phasique des deux formes parentes a permis de prévoir, dès avant le croisement, que leur descendance sera précoce. Voyez les plantes de la première génération hybride (F1), qui ont épié (deuxième touffe de droite).

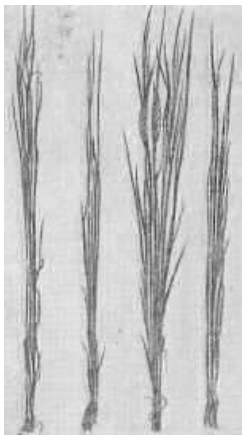


Fig. 29. De gauche à droite : Hordeif. 256 vern. ; Hordeif. 2506 ; F1 ; Melanop. 069. L'analyse phasique de *Hordeiforme 2506* et de *Melanopus 069* a montré qu'en croisant ces deux variétés tardives on obtiendra un hybride précoce (deuxième touffe de droite) ; dans les conditions d'Odessa, *Hordeiforme* met longtemps à passer par le stade de la vernalisation, et *Melanopus* par le photostade. L'hybridation crée un patrimoine héréditaire renfermant la possibilité d'un déroulement rapide de ces deux stades (dans les conditions d'Odessa).

Quand on croise deux variétés, dont l'une se comporte comme une plante d'hiver et l'autre comme une plante de printemps dans des conditions d'existence déterminées (conditions de la région), on obtient un patrimoine héréditaire hétérozygote qui peut parfaitement donner naissance à une plante de printemps. La semence hybride, semée au printemps, trouvera les conditions d'existence nécessaires pour développer sa potentialité de plante « de printemps », inclue dans le patrimoine héréditaire.

La « printanité » l'emportera donc sur l'« hivernalité». Mais il ne faut jamais oublier que si un géniteur est une plante de printemps, il ne le restera que dans des conditions d'existence *déterminées,* et que placé dans d'autres conditions il deviendra une plante d'hiver. C'est pourquoi les plantes de la première génération issue du croisement des deux géniteurs en question peuvent, si elles se développent dans d'autres conditions, se comporter comme des plantes d'hiver.

Pour éviter toute erreur, on procédera préalablement à l'analyse phasique des géniteurs à croiser. Il faut élucider, dès avant le croisement, quelles sont les conditions d'existence exigées par chacun des géniteurs pour passer par le stade de la vernalisation. Après quoi, on pourra prévoir si la première génération sera d'hiver ou de printemps quand elle aura été semée dans une région donnée, et non seulement là où étaient cultivés ses géniteurs.

Quand nous croisons deux géniteurs, dont l'un au moins sera une plante de printemps dans des conditions de développement déterminées, nous savons toujours d'avance que, dans ces mêmes conditions, le comportement de l'hybride F1 sera aussi celui d'une plante de printemps ; autrement dit, nous connaissons d'avance le tableau de la dominance.

Pour les mêmes raisons (existence dans l'hétérozygote de la possibilité du développement d'une plante « de printemps » dans les conditions données, c'est-à-dire si l'on sème pendant la saison chaude), lorsque nous croisons une forme alternative et une forme de printemps, F1 sera une forme de printemps, autrement dit le caractère « plante de printemps » l'emportera sur le caractère « plante alternative ».

Si l'on croise deux formes dont l'une est précoce et l'autre tardive dans les conditions de la région, l'hétérozygote dans ces mêmes conditions renfermera la possibilité d'un développement précoce ; et comme d'autre part ces conditions sont acquises, l'hybride F1 se comportera comme une plante précoce. La précocité l'emportera donc ici sur la tardiveté.

En conformité avec la loi générale de la dominance, on peut formuler, touchant la durée de la végétation, la loi suivante qui concrétise celle de la dominance :

A la première génération hybride (F1) issue de deux géniteurs dont l'un mûrira tôt et l'autre sera plus tardif dans des conditions déterminées, c'est la précocité qui dominera si elle se trouve placée dans ces mêmes conditions. La première génération sera toujours aussi précoce, ou même plus précoce, que le plus précoce des géniteurs (tabl. 1 et 2).

*Tableau 1**

SEME LE 26 MARS 1934 DANS UN CHAMP

N^{os} d'ordre	Combinaisons		Epiaison			
			F1	Plantes-mères		Plantes-pères
				graines ordinaires	graines vernalisées	graines ordinaires
1	Leucur. (1241)	× Melanop. 069	27/V	29/V	25/V	6/VI
2	Leucur. (1301)		2/VI	6/VI	3/VI	6/VI
3	Leucur. (1387)		1/VI	1/VI	26/V	6/VI
4	Leucur. (1406)		2/VI	6/VI	1/VI	6/VI
5	Leucur. (1413)		2/VI	2/VI	1/VI	10/VI
6	Hordeif. (1522)		27/V	27/V	25/V	6/VI
7	Ersp. (2038)		2/VI	6/VI	2/VI	6/VI
8	Apulic. (2236)		2/VI	2/VI	1/VI	7/VI
9	Hordeif. (2506)		2/VI	7/VI	2/VI	7/VI
10	Hordeif. (2508)		2/VI	7/VI	2/VI	6/VI
11	Hordeif. (2753)		2/VI	6/VI	1/VI	6/VI
12	Hordeif. (2577)		2/VI	11/VI	2/VI	6/VI
13	Hordeif. (2813)		3/VI	8/VI	5/VI	6/VI
14	Apulic. (3418)		25/V	26/V	24/V	6/VI

* Les numéros donnés entre parenthèses sont ceux du catalogue de l'Institut pour l'Etude de la Culture des Plantes de l'U.R.S.S.

Tableau 2

SEME LE 24 AOUT 1933 DANS UNE CASE DE VEGETATION

N^{os} d'ordre	Combinaisons	Epiaison		
		F1 (dans des pots différents)	Plantes-mères	Plantes-pères
1	Oukraïnka × Lutesc. (2167)	9/X, 10/X	blé d'hiv.	8/X
2	Ferr. (818) × Guirka 0274	29/IX, 29/IX, 29/IX 29/IX	10/X	4/X, 6/X, 6/X
3	Ferr. (818) × Lutesc. 062	29/IX	10/X	2/X, 2/X, 4/X
4	Erinac. (991) × Ferr. (2166)	29/IX	10/X	29/IX
5	Erinac. (1506) × Lutesc. 062	29/IX	20/X	2/X, 2/X, 4/X
6	Ersp. (2038) × Lutesc. 062	30/IX, 28/IX, 29/IX 29/IX	blé d'hiv.	2/X, 2/X, 4/X
7	Ferr. (2146) × Lutesc. 062	29/IX, 27/IX, 28/IX	//	2/X, 2/X, 4/X

		29/IX, 28/IX, 28/IX		
8	Ersp. (2150) × Lutesc. 062	29/IX, 30/IX, 30/IX	//	2/X, 2/X, 4/X
9	Apulic. (2236) × Lutesc. 062	30/IX, 4/X	6/X	2/X, 2/X, 4/X
10	Ersp. (2551) × Lutesc. 062	30/IX	29/IX	2/X, 2/X, 4/X
11	Ferr. (2705) × Lutesc. 062	29/IX, 30/IX, 30/IX	blé d'hiv.	2/X, 2/X, 4/X
12	Ferr. (2705) × Guirka 0274	1/X, 1/X 3/X, 3/X, 4/X, 4/X	//	4/X, 6/X, 6/X
13	Ferr. (2707) × Lutesc. 062	1/X, 1/X, 1/X	//	2/X, 2/X, 4/X
14	Ferr. (2707) × Guirka 0274	30/IX, 30/IX, 1/X 3/X, 3/X, 3/X	//	4/X, 6/X, 6/X
15	Ersp. (2752) × Lutesc. 062	29/IX, 29/IX	//	2/X, 2/X, 4/X
16	Ersp. (2752) × Guirka 0274	30/IX, 2/X	//	4/X, 6/X, 6/X
17	Ersp. (2774) × 2166 m	25/IX, 25/IX	//	28/IX
18	Ersp. (2781) × Lutesc. 062	27/IX, 29/IX, 28/IX 29/IX	//	2/X, 2/X, 4/X
19	Ersp. (2781) × Guirka 0274	29/IX, 20/IX, 30/IX	//	4/X, 6/X, 6/X
20	Apulic. (3418) × Lutesc. 062	25/IX, 26/IX	3/X	2/X, 2/X, 4/X
21	Ersp. 534/1 × Lutesc. 062	30/IX, 3/X, 3/X, 3/X 3/X, 3/X, 3/X, 3/X 2/X, 3/X, 4/X, 3/X 4/X, 2/X, 3/X, 4/X 4/X	blé d'hiv	2/X, 2/X, 4/X
22	Ersp. 534/1 × Guirka 0274	2/X, 2/X, 3/X, 2/X 2/X, 3/X, 3/X, 3/X 3/X, 3/X, 3/X, 3/X 3/X, 3/X, 3/X, 3/X 3/X, 3/X, 3/X	//	4/X, 6/X, 6/X
23	1316/2 × Lutesc. 062	4/X, 4/X	//	2/X, 2/X, 4/X
24	1637/1 × Lutesc. 062	3/X, 3/X, 2/X, 3/X 3/X, 2/X	//	2/X, 2/X, 4/X
25	1637/1 × Guirka 0274	3/X, 2/X, 2/X, 2/X 2/X, 2/X, 2/X, 3/X	//	4/X, 6/X, 6/X
26	2521/1 × Lutesc. 062	5/X, 8/X	//	2/X, 2/X, 4/X
27	2522/1 × Guirka 0274	30/IX, 2/X, 2/X, 2/X 3/X, 2/X	//	4/X, 6/X, 6/X
28	3060/15 × Lutesc. 062	4/X, 3/X, 3/X, 6/X 3/X, 4/X	//	2/X, 2/X, 4/X
29	3060/15 × Guirka 0274	30/IX, 3/X, 4/X, 1/X 3/X, 3/X, 3/X, 2/X 3/X, 3/X	//	4/X, 6/X, 6/X

La génétique moderne connaît depuis longtemps des cas de précocité plus grande à la F1 que chez les deux géniteurs homozygotes ; ils sont, selon nous, de même nature que les cas de croissance plus vigoureuse à la F1 que chez les deux géniteurs : ce sont là des formes d'« hétérosis ». Mais la génétique formelle, qui n'analyse pas les lois du développement des caractères sur la base de la théorie phasique du développement, est incapable d'expliquer cette hétérosis. Par contre, du point de vue de la théorie phasique du développement, l'hétérosis de la précocité se conçoit très bien ; on peut par suite la prédire et la provoquer sciemment. Nous partons du fait que l'hétérosis de la précocité est *l'expression synthétique de la dominance dans le déroulement plus rapide de certains stades lors de l'hybridation.*

En croisant deux patrimoines héréditaires dont l'un possède dans les conditions données un stade de vernalisation plus favorable (qui se déroule rapidement), mais un mauvais photostade (trop long), et dont l'autre présente, dans ces mêmes conditions, un photostade plus favorable mais un mauvais stade de vernalisation (trop long), nous aurons sans faute, conformément aux lois de la dominance, une hétérosis de la précocité à la F1.

Ainsi, prenons deux formes tardives et effectuons l'analyse phasique de chacune ; si elles sont tardives en raison de stades différents, on formera en les croisant un patrimoine héréditaire comportant la possibilité d'un développement plus rapide de l'un et l'autre stades. Et dans les conditions d'existence données, l'hybride de deux plantes tardives sera une plante précoce. Par conséquent, si l'on choisit les géniteurs en tenant compte de la différence des conditions du développement de leurs stades, on peut provoquer sciemment l'hétérosis de la précocité (fig. 30-33).

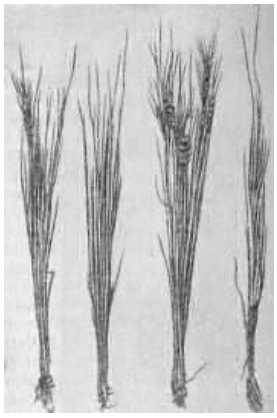


Fig. 30. De gauche à droite : Ersp. 2038 vern. ; Ersp. 2038 ; F1 ; Melanop. 069. Création de l'« hétérosis » de la précocité par un choix approprié des couples, fondé sur l'analyse phasique (chez les froments).

Fig. 31. De gauche à droite : 883/6 Pallid. Azerb. ; F1 ; 046 U.I.S. Pallid. Création de l'« hétérosis » de la précocité par un choix approprié des couples, fondé sur l'analyse phasique (chez les orges). *Pallidum 883/6,* de la station d'Azerbaïdjan, ne peut passer par le stade de la vernalisation dans les conditions d'Odessa quand il est semé au printemps (touffe de gauche). *Pallidum 046* de la station d'Odessa (touffe de droite) est mal adapté à ces mêmes conditions sous le rapport du photostade. L'hybridation de ces deux formes donne une « hétérosis » de la précocité.

Fig. 32. De gauche à droite : 48 ; F1 ; 54. Sésame. Les deux géniteurs ont une longue période de végétation. L'analyse phasique a montré que leur maturité tardive est conditionnée par des stades différents et qu'il était possible de créer une forme précoce avec ces deux formes tardives.

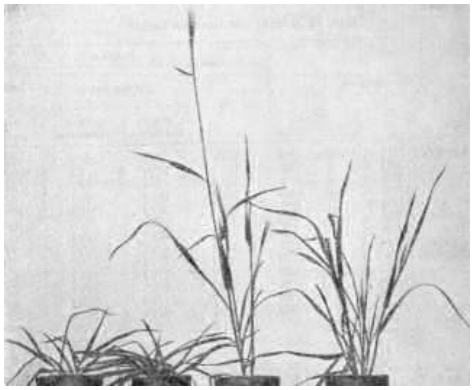


Fig. 33. De gauche à droite : Pallidum (Azerbaïdjan) ; F1 ; Nutans (Suède). Création consciente d'une « hétérosis » de la précocité à partir d'un couple choisi (dans la collection mondiale) sur la base de l'analyse phasique.

Les stades de développement, nous l'avons déjà dit, sont une loi biologique générale du développement individuel de la plante, de la semence à la semence ; les exigences présentées par les stades à leurs conditions d'existence traduisent l'action historique de la sélection naturelle des adaptations.

Ces stades, — qui, chez les diverses formes organiques, présentent des exigences différentes aux conditions d'existence en raison de la différence initiale des patrimoines héréditaires de ces formes, — sont eux-mêmes la base à partir de laquelle se développent les organes et leurs caractères concrets. Mais ces derniers, de même que leur base (les stades), évoluant à leur tour dans les conditions d'existence qui leur sont propres, se développent forcément sous l'influence des facteurs d'action extérieurs les plus divers, parfois impossibles à saisir d'emblée ; ces facteurs, dont le rôle ne laisse pas d'être considérable dans la morphogénèse des caractères de chaque organisme particulier, représentant individuel de la variété, conditionnent tels ou tels traits caractéristiques du processus morphogénique.

La rapidité et la durée des différents stades déterminent la rapidité et la date de la montaison, le boutonnement, la floraison, la fructification, etc., mais pas entièrement, loin de là. C'est pourquoi les modifications survenues dans la durée des stades, la date du boutonnement, de la floraison, de la fructification, etc., présenteront nécessairement certains écarts, qui à leur tour différeront chez les diverses plantes, selon la nature spécifique de chaque forme végétale et les particularités du développement de ses organes, et aussi selon l'action différente des facteurs extérieurs. Mais *la loi générale* n'en reste pas moins que les dates du boutonnement, de la floraison et de la fructification dépendent de celles des stades du développement.

Partant des prémisses théoriques que je viens d'exposer, le laboratoire de la physiologie des plantes de l'Institut de Génétique et de Sélection s'est livré à des expériences tant sur le terrain qu'en laboratoire. Les résultats obtenus *confirment entièrement la justesse de ces positions théoriques, confirment entièrement la loi, formulée par nous, de la dominance quant à la durée de la végétation* (tabl. 1 et 2).

En s'appuyant sur la loi, exposée plus haut, de la dominance quant à la durée de la végétation, il est devenu possible de procéder au triage des combinaisons dès la première génération hybride, d'ordinaire négligée par les sélectionneurs. Il résulte de cette loi que le meilleur tableau de développement (sous le rapport de la précocité) sera à la F1, qui est plus riche de potentialités que les générations suivantes.

L'adaptation de telle ou telle potentialité du patrimoine héréditaire à des conditions déterminées, doit nécessairement, si elle se produit, se manifester dès la F1 ; et si la F1 n'a pu, dans ces conditions, se développer complètement, il n'y a pas à espérer un résultat plus favorable (dans le cas qui nous préoccupe : une maturation plus précoce) chez les générations suivantes où les potentialités du patrimoine héréditaire auront été appauvries par la disjonction.

Par conséquent, si la forme obtenue à la F1 ne satisfait pas aux exigences minima présentées à la variété dans une région donnée en ce qui concerne le terme de la maturation, il est inutile de poursuivre le travail de sélection en vue d'obtenir aux générations suivantes des hybrides de cette combinaison.

Aucune des générations suivantes ne peut donner une forme plus précoce que la F1.

Les expériences d'hybridation conduites jusqu'à la F7 le confirment entièrement, toutes sans exception.

Il découle de cette conception du patrimoine héréditaire envisagé comme porteur des potentialités du développement, qu'à chaque génération postérieure à la F1 il peut y avoir appauvrissement des potentialités de développement précoce par suite de la disjonction, mais jamais leur enrichissement (sans mutations). C'est pourquoi F2 ne peut être plus précoce que F1, F3 que F2, etc.

Toutes les expériences entreprises par le laboratoire de la physiologie du développement et la littérature que nous avons spécialement consultée à ce sujet le confirment pleinement.

METHODES PRATIQUES DE SELECTION FONDEES SUR LA THEORIE DU DEVELOPPEMENT

L'Institut de Génétique et de Sélection (à Odessa) a décidé d'appliquer dans la pratique les prémisses théoriques brièvement exposées ici, *de réorganiser tout le travail de génétique et de sélection sur la base de la théorie du développement.*

Ce faisant, nous voulons nous inspirer de la théorie marxiste-léniniste du développement, la seule juste ; nous voulons l'appliquer et la concrétiser d'une façon adéquate au problème traité par nous.

Cela nous a permis de déployer dès à présent les travaux en vue de diriger le développement individuel de la plante, mais aussi d'indiquer, en théorie et dans la pratique, la voie nouvelle où doit s'engager la sélection, celle qui conduira à la victoire sur le formalisme et l'empirisme dans les recherches touchant la génétique et la sélection.

Il a été possible, en partant de ces prémisses, d'établir méthodiquement et avec exactitude les délais nécessaires à la création d'une variété de blé de printemps pour la région d'Odessa. C'est là un grand pas en avant. Car ces prémisses permettent d'éliminer bien des aléas dans le travail de sélection, de fournir méthodiquement, dans les délais fixés, des variétés toujours meilleures. En étudiant le patrimoine héréditaire du point de vue de la théorie du développement, on peut procéder à la sélection de façon beaucoup plus consciente ; car en partant des lois déjà découvertes, il devient possible de contrôler à tout moment le processus de la sélection, de saisir au vol les erreurs et de les corriger.

On peut vérifier dès la première génération si les formes croisées afin d'obtenir des plantes plus précoces que les deux géniteurs, ont été bien choisies. Si la F1 est plus tardive qu'il n'était prévu pour la future variété, ce sera la preuve qu'une erreur s'est produite lors du choix des formes parentales. Etant donné que les hybrides de la F2 et des générations suivantes ne peuvent être plus précoces que la F1, on peut procéder en F1 au tri des combinaisons sous le rapport de la durée de la période végétative.

Ainsi, aucune variété de blé de printemps plus tardive que *Lutescens 062* de la station de Saratov ne peut être utilisée dans la région d'Odessa. Mais cela ne veut pas dire, bien entendu, que toute variété précoce conviendra ici.

C'est pourquoi, lorsqu'il a entrepris de créer une variété de printemps pour la région d'Odessa, l'Institut de Génétique et de Sélection s'est fixé pour tâche d'obtenir un froment plus précoce que *Lutescens 062* de 3 ou 4 jours au moins.

Les principes qui viennent d'être énoncés permettent d'effectuer un premier tri dans le matériel de sélection à la première génération, ce que les sélectionneurs négligeaient ordinairement de faire jusqu'ici. Lorsqu'on a sur le terrain un semis de plusieurs combinaisons de plantes à la F1, on doit éliminer toutes les combinaisons qui, à la F1, sont plus tardives que *Lutescens 062* ou dont la période végétative a la même durée que chez celui-ci. Il ne faut garder que les combinaisons qui, à la F1, se montrent plus précoces que *062.*

Rappelons que cette façon de procéder n'est devenue possible qu'en application de la loi découverte par nous, qui dit qu'aucun hybride ne peut être plus précoce que les formes hétérozygotes de la génération précédente, ni plus précoce que la F1. En éliminant une combinaison à la F1, le sélectionneur se décharge dans une certaine mesure de travaux inutiles, de l'étude superflue de combinaisons qui, manifestement, ne lui donneront pas d'hybrides ayant la durée requise de la période végétative, et il est sûr d'avance que cette combinaison ne peut lui fournir une variété qui convienne à sa région, Odessa en l'occurrence.

Après avoir semé la F2, où déjà se produira la disjonction de nombreux caractères (celui de la durée de la période végétative y compris), en ce qui concerne aussi bien le déroulement des stades que les organes et les caractères qui se développent sur la base des stades, il faut en premier lieu éliminer sur le terrain même tous les pieds plus tardifs que la variété qu'on se propose de créer. Les pieds qui, dans les conditions de notre région, sont identiques à *Lutescens 062* ou plus tardifs, ne pourront quand même produire aux générations suivantes (il n'y aura aucune raison d'ordre interne pour la disjonction) des formes présentant la durée voulue de la période végétative. On poursuivra ensuite le travail de sélection, c'est-à-dire qu'on fera un choix dans la petite portion d'hybrides qui reste encore. Voici comment on procède à l'Institut de Génétique et de Sélection : on ne garde à la F2 que les plantes plus précoces que *062* de 2 jours au moins. Ainsi, au tableau 3, dans la combinaison *Erythrospermum 534/1* X *0274 Guirka,* de la sélection locale, 176 plantes seulement sur 755 ont épié à la F2 avant *Lutescens 062* (dans la partie gauche du tableau) ; les 579 autres ont été éliminées. Dans la combinaison *Erythrospermum 163711X062,* 34 plantes seulement sur 176 ont été conservées.

Tableau 3

EPIAISON DE LA F2 (1934)

Combinaison / Date de l'épiaison	Ersp. 534/1 × Guirka 0274	Ersp. 1637/1 × Lutesc. 062	Ersp. 1637/1 × Guirka 0274	Ersp. 2522/1 × Lutesc. 062	Ersp. 2522/1 × Guirka 0274	Ersp. 3060/15 × Lutesc. 062	Ersp. 3060/15 × Guirka 0274	Ferrug. 1316/2 × Lutesc. 062	Total
25/V	—	—	—	—	—	1	—	—	
26	—	—	—	—	—	—	—	—	
27	—	—	—	—	—	—	—	—	
28	—	—	—	—	—	3	—	—	
29	—	1	2	—	1	2	—	—	
30	—	—	—	—	—	—	—	—	
31	4	1	27	6	4	25	9	—	
1/VI	11	5	23	25	15	93	15	—	
2	3	6	51	34	44	81	11	1	
3	33	1	35	26	12	17	57	—	
4	5	4	10	12	—	7	1	1	
5	120	16	197	128	123	202	97	—	
Au total ont épié avant Lutesc. 062	176	34	345	231	199	431	190	2	1608
6	31	—	17	—	15	1	186	5	
7	172	9	403	36	121	27	224	10	
8	116	72	104	128	37	232	43	8	
9	35	8	55	34	34	38	32	—	
10	9	3	35	88	5	50	35	2	
11	12	5	28	18	17	22	8	—	
12	3	12	11	6	7	12	6	—	
13	71	9	92	53	49	87	57	7	
14	3	2	18	8	3	50	65	—	
15	34	3	52	3	2	5	11	2	
16	3	—	—	3	5	22	11	—	
17	4	—	2	—	—	9	18	—	
18	4	—	—	—	—	—	1	—	
19	12	—	9	2	5	2	7	1	
20	4	—	—	1	—	3	3	—	
21	—	—	—	—	—	—	1	—	
22	2	—	—	—	—	2	1	—	
23	5	—	1	—	2	1	5	—	
24	—	—	—	—	—	—	3	—	
25	1	—	1	1	4	5	4	—	
26	1	—	—	1	—	1	1	—	
27	1	—	2	1	—	—	4	—	
28	—	—	—	—	—	—	2	—	
29	2	—	2	—	—	—	—	—	
30	—	—	—	—	—	—	1	—	
N'ont pas épié	44	29	186	26	24	57	28	2	
Au total ont épié après Lutesc. 062	579	142	1021	409	330	626	757	37	3901
Ont épié en tout	711	147	1180	614	505	1000	919	37	5113

Dans la combinaison *Erythrospermum 163711X0274 Guirka,* 345 seulement sur 1.366 ont été conservées à la F2, la durée de leur période de végétation répondant aux exigences fixées ; les autres ont été éliminées sur le terrain, etc. La petite proportion de plantes qui subsistent après le tri effectué en tenant compte de la durée de la période végétative, est ensuite soumise à la sélection ordinaire qui, naturellement réduit encore fortement le nombre des pieds (on rejette les formes dégénérées, celles qui manifestement seront improductives, etc.), d'après

le point de vue où elle se place et les exigences présentées à la variété qu'elle se propose d'obtenir. De même à la F3, à la F4, etc., et jusqu'à ce que l'on ait une forme constante, adaptée aux conditions de la région (tabl. 4.)

Tableau 4 — Epiaison de la F3 (1934)

Combinaison / Date de l'épiaison	Ersp. 534/1 × Guirka 0274	Ersp. 1637/1 × Lutesc. 062	Ersp. 1637/1 × Guirka 0274	Ersp. 2522/1 × Lutesc. 062	Ersp. 2522/1 × Guirka 0274	Ersp. 3060/15 × Lutesc. 062	Ersp. 3060/15 × Guirka 0274	Ferrug. 1316/2 × Lutesc. 062	Total
29/V	—	1	—	—	1	—	—	—	
30	—	—	—	—	—	—	—	—	
31	—	1	—	—	1	—	—	—	
1/VI	1	—	—	—	—	—	—	—	
2	2	1	—	1	6	5	5	1	
3	—	—	2	—	—	1	—	—	
4	1	—	—	1	2	—	2	1	
5	2	2	6	1	—	—	4	1	
Au total ont épié avant Lutesc. 062	6	5	8	3	10	6	11	3	52
6	9	4	13	11	14	5	25	1	
7	16	6	12	5	—	2	7	—	
8	9	8	51	9	18	4	27	—	
9	3	1	9	5	5	5	14	—	
10	4	3	11	2	2	—	5	—	
11	5	1	17	9	4	—	8	—	
12	—	—	1	—	—	—	—	—	
13	5	5	11	1	3	1	6	—	
14	2	2	3	1	—	—	1	—	
15	3	—	2	—	—	—	—	—	
16	—	1	—	1	—	—	—	—	
17	3	—	15	—	—	—	—	—	
18	—	—	—	—	—	—	—	—	
19	1	—	1	—	—	—	2	—	
20	1	—	—	—	—	—	—	—	
21	1	1	1	—	1	1	1	—	
22	—	—	—	—	—	—	2	—	
23	—	—	1	—	—	—	1	—	
24	—	—	—	—	—	—	—	—	
25	—	—	—	—	—	—	1	—	
26	—	—	—	—	—	—	—	—	
27	—	—	—	—	—	—	1	—	
28	—	—	—	1	—	—	—	—	
29	4	1	1	1	—	1	1	—	
N'ont pas épié	13	—	11	1	—	—	5	—	
Au total ont épié après Lutesc. 062	79	33	160	48	48	21	109	1	499
Ont épié en tout	72	38	157	50	58	27	115	4	521

Engagé dans cette voie, il peut arriver qu'on se heurte dès le début à certains obstacles. Un exemple : les formes à croiser, bien choisies sous le rapport de la durée de la période végétative (la première génération le confirme), ne donnent parfois à la F2 aucun pied ou très peu de pieds pouvant être conservés (en se fondant sur la durée de la période végétative) après un tri effectué par la méthode indiquée. Il devient alors évident pour le sélectionneur qu'il ne pourra tirer des formes qui restent la variété dont il a besoin ; et pourtant l'analyse phasique a montré qu'en croisant ce couple de géniteurs on peut obtenir la variété requise. On ne doit pas, dans ces cas-là, rejeter cette combinaison. Ceci atteste tout simplement que F2 a été ensemencée sur une superficie trop restreinte. Il faut donc reprendre cette combinaison, réensemencer F2 sur une plus grande échelle. Nous en dirons autant pour toutes les générations suivantes.

Les principes énoncés par nous pour guider le sélectionneur dans son action pratique permettent donc d'opérer constamment avec un nombre de plantes des dizaines de fois, et même des centaines de fois moindre que jusqu'ici (ou du moins que ne l'exigeait la théorie génétique de l'analyse hybridiologique) ; d'augmenter des dizaines de fois l'échelle des travaux en soumettant à la sélection des combinaisons de toutes les formes existantes de la plante envisagée ; de réduire considérablement le temps nécessaire à la création d'une variété et la surface des pépinières.

Etant donné le petit nombre de formes nouvelles qui peuvent prétendre au titre de variété, chacune de ces formes sera l'objet, de la part du sélectionneur, d'une attention beaucoup plus grande que jusqu'à présent, lorsque ce dernier avait affaire, dans ses essais préalables, à des centaines de prétendants. Il importe de bien le souligner : choisir les formes à croiser d'après les stades de développement, autrement dit prendre entre autres ces derniers comme point de départ, lors du choix des couples parentaux, ne signifie pas encore donner la préférence pour le croisement aux formes avec lesquelles on peut en composer une nouvelle qui, au point de vue phasique, sera la mieux adaptée aux conditions de la région.

On peut prédire qu'en suivant cette voie un sélectionneur n'aura aucune peine à créer sur commande des plantes qui seront toutes précoces ; mais celles-ci ne seront pas forcément — pour ne prendre qu'un exemple — des variétés de printemps qui conviennent aux steppes de la R.S.S. d'Ukraine ou à l'Extrême-Nord (où l'on a aussi besoin de plantes précoces). Chaque sélectionneur se rendra très nettement compte, au cours de son travail pratique, que dans la vaste collection analysée par lui sous le rapport des stades de développement, il ne devra pas se contenter de prendre pour les croiser les formes qui, au point de vue phasique, répondent le mieux à ce but.

Telles ou telles formes peuvent très bien convenir sous le rapport phasique aux conditions de la région, mais être incapables de supporter les sécheresses d'Odessa, par exemple, ou d'autres conditions du climat et du terrain, ou encore ne pas répondre aux exigences que l'économie socialiste de la région présente à cette culture. Aussi faut-il, quand on choisit les formes parentales au moyen de l'analyse phasique, dégager dès avant le croisement et grâce à cette analyse leurs qualités économiques dans les conditions de la région.

Le laboratoire de la physiologie du développement de l'Institut de Génétique et de Sélection a croisé 30 couples de variétés de froment choisies d'après leurs stades de développement ; mais dès avant le croisement on avait noté que deux couples seulement : *Erythrospermum 534/1 × 0274 Guirka,* variété produite par la sélection locale, et *Erythrospermum 53411 × Lutescens 062,* de la station de Saratov, se prêtaient à des buts pratiques, c'est-à-dire à la création d'une variété adaptée à la région d'Odessa. Les autres croisements n'ont été effectués que pour vérifier la possibilité de combiner de nouvelles formes d'après la durée de la période végétative en tenant compte du développement phasique des géniteurs, pour vérifier la justesse des idées exposées ici. Ces croisements, entrepris dans des buts méthodologiques, nous les avons appelés en plaisantant des « croisements pour le tableau ». On en trouvera quelques exemples dans le présent article (fig. 34-40).

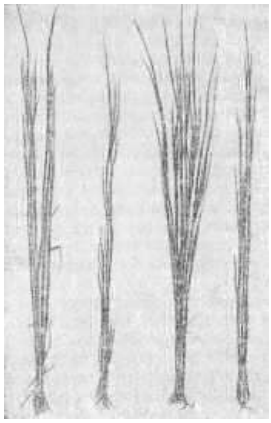


Fig. 34. De gauche à droite : Hordeif. 2577 vern. ; Hordeif. 2577 ; F1 ; Melanop. 069. Obtention de plantes précoces à la F1 par le croisement de deux géniteurs tardifs. On a procédé au choix du couple sur la base de l'analyse phasique.

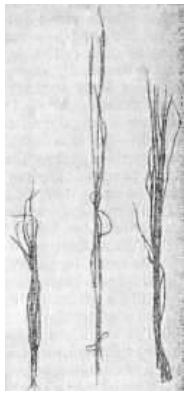


Fig. 35. *Pallidum 574/1* (Azerbaïdjan). De gauche à droite : 574/1 ; 574/1 × 943 ; 943. Tardif en raison du stade de la vernalisation (touffe de gauche). 943 est tardif en raison du photostade (touffe de droite). L'analyse phasique a montré que la F1 doit être plus précoce que les deux géniteurs, ce que l'expérience a confirmé.

Fig. 36. De gauche à droite : 501 ; 48 ; F1. Choix d'un couple de sésame en vue d'obtenir une forme précoce en croisant deux formes tardives. On a procédé sur la base de l'analyse phasique.

Fig. 37. De gauche à droite : Pallidum (Azerbaïdjan) ; F1 ; Medikum (Azerbaïdjan). Choix d'un couple d'orge en vue d'obtenir une forme précoce en croisant deux formes tardives. On a procédé sur la base de l'analyse phasique du patrimoine héréditaire.

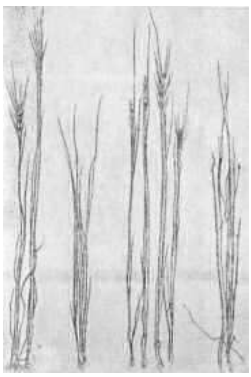


Fig. 38. De gauche à droite : Ferrug. 2522/1 vern. ; Ferrug. ; F3 2522/1 ; Luttesc. 062. Les hybrides de la F3 sont plus précoces que les géniteurs.

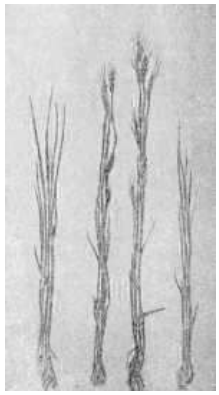


Fig. 39. De gauche à droite : Frinac. 991m ; F3 ; Ferrug. 2166m. Hybrides de la F3. Ces formes sont plus précoces que les géniteurs (touffes du milieu).

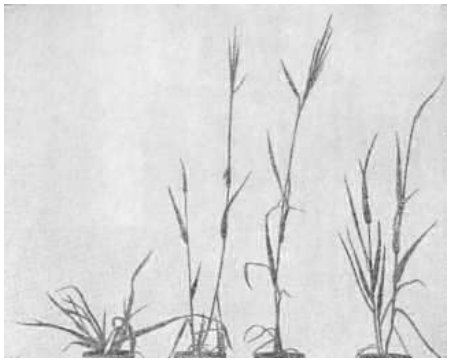


Fig. 40. De gauche à droite : Pallidum 7519 (Algérie) ; F1 ; Pallidum 4307 (U.R.S.S.). Les couples ont été choisis sur la base de l'analyse phasique en vue d'obtenir par le croisement d'une forme d'hiver et d'une forme tardive, une forme d'orge précoce en première génération.

Comme le montrent ces figures, les résultats obtenus sont des plus intéressants. Toutes les combinaisons ont donné des formes beaucoup plus précoces que les deux géniteurs.

Si nous nous sommes arrêtés sur les deux premiers couples des combinaisons effectuées en vue de créer une nouvelle variété, ce n'est pas parce qu'ils sont les meilleurs de toute la collection mondiale. Nous sommes convaincus qu'il existe dans cette dernière beaucoup d'autres possibilités de combinaisons meilleures ; mais elles n'ont pas encore été étudiées. L'important, pour nous, c'est de connaître les potentialités et les conditions de développement du patrimoine héréditaire des deux géniteurs choisis en vue d'obtenir chez notre future variété une durée de la période végétative répondant aux conditions de la région pour laquelle elle a été créée. Et comme ces conditions varient dans chaque région avec les années, tout en restant relativement constantes (conditions d'Odessa à Odessa, de Kharkov à Kharkov, etc.), il en résulte qu'avant de procéder au croisement, il faut savoir quels ont été, pendant plusieurs années de suite, les indices économiques des formes parentales dans les conditions de la région où elles poussent normalement, et tenir compte en même temps de la durée de la période végétative de la future variété.

La variété *Erythrospermum,* de la station d'Azerbaïdjan, prise comme forme de départ afin d'obtenir un blé de printemps adapté à la région d'Odessa, est très tardive et peu productive dans cette région, si elle n'est vernalisée. Une fois vernalisée, elle fournit pendant trois ans une assez bonne récolte dans ces mêmes conditions. *Guirka 0274,* produit par la sélection locale, donne dans les conditions d'Odessa une récolte inférieure à *Lutescens 062* de la station de Saratov, et mûrit cinq jours plus tard. *Lutescens 062* et *Guirka* donnent en général de très faibles récoltes dans la région d'Odessa. Mais l'analyse phasique de ces formes de froment montre que si on accélère le photostade de 6 à 8 jours, *Lutescens 062* et *Guirka 0274* présenteront de bons indices quant à la densité et à la qualité du grain, c'est-à-dire quant aux principaux indices de rendement des blés de printemps dans nos régions du Midi.

Guirka étant une variété locale, on a toute raison de supposer que si l'on élimine le défaut de son photostade, son patrimoine héréditaire a beaucoup de chances de se trouver mieux adapté aux variations climatiques de la région d'Odessa. Bien que *Lutescens 062* ne soit pas une variété locale (elle a été créée à la station de Saratov), elle est issue de *Poltavka* par sélection individuelle ; de plus, elle est cultivée depuis assez longtemps déjà dans différents districts de la région d'Odessa. C'est pourquoi nous avons opéré avec les deux combinaisons indiquées pour obtenir rapidement la variété que nous cherchions. Elles nous offrent, pour commencer, beaucoup plus de

garanties que les autres combinaisons, plus tentantes sous le rapport des stades de développement, mais dont les qualités économiques sont rien moins qu'assurées. Les formes stables obtenues à partir de ces combinaisons se sont montrées, dans les champs de la région d'Odessa, plus précoces de 10 jours que *Guirka* (un des géniteurs), et de 6 jours que *Lutescens 062* de la station de Saratov (variété recommandée pour la région d'Odessa). Et nous avons tout lieu de supposer que ces formes seront celles que nous cherchons.

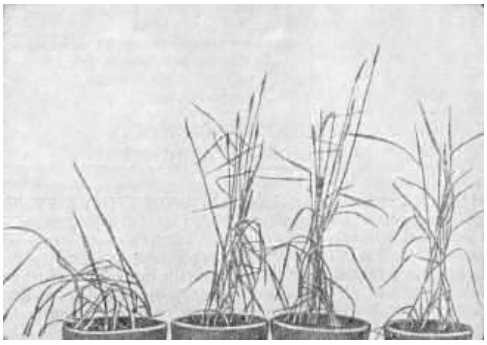


Fig. 41. Erythrosp. 2781 (Azerbaïdjan) : très tardif dans les conditions d'Odessa (premier pot à gauche). Possède de bonnes qualités économiques à condition d'être vernalisé. Lutesc. 062. tardif dans les conditions d'Odessa (premier pot de droite), devient précoce et possède de bonnes qualités économiques si on lui assure des conditions favorables pour passer par le second stade (photostade). En les croisant, on obtient un patrimoine héréditaire d'où ont été éliminés les seuls « défauts » que ces plantes comportaient ; on doit donc avoir une forme possédant les bonnes qualités économiques qu'a fait apparaître l'analyse phasique de chacune de ces formes. Au centre (dans deux pots) : des hybrides de la F1.

Les travaux de sélection effectués depuis 1933 dans cette voie nouvelle par l'Institut de Génétique et de Sélection (laboratoire de la physiologie du développement des plantes), ont commencé par la culture des géniteurs; ils ont déjà donné des formes constantes et ont été conduits jusqu'à la F7. Les formes qui se sont révélées les meilleures dans les conditions données de développement seront soumises à différents essais sur le terrain à partir du printemps de 1935. Par ailleurs, trois ou quatre formes qui, pour des considérations d'ordre théorique que l'on est en train de vérifier et qui se sont trouvées confirmées pendant plusieurs générations, nous semblent devoir posséder les meilleurs indices, seront multipliées de façon à obtenir 10 quintaux de grains de chacune à l'automne de 1935 (on sera ainsi passé, en deux ans et dix mois, des formes parentales à 10 quintaux de grains).

Nous estimons possible et même nécessaire cette multiplication intensive, et qui peut paraître exagérée, d'une variété, alors qu'elle n'a point passé par tous les stades préalables ordinaires de vérification. Car les principes théoriques dont s'inspire le laboratoire de la physiologie du développement des plantes en procédant au choix des couples à croiser, et le tableau général de la disjonction tel qu'il avait été théoriquement tracé, se sont trouvés confirmés au cours de toutes les phases de la disjonction, jusques et y compris l'obtention des formes constantes prévues et de leurs caractères. Cela nous donne jusqu'à un certain point l'assurance que la vérification sur le terrain confirmera les qualités économiques prévues par nous chez cette variété et qui, dans des conditions analogues à celles de la région où elle a été créée, doivent être, selon nous, meilleures que chez les variétés standards de la région, pour ne rien dire des formes de départ *(Guirka, Ersp. 53411),* qui le cèdent de beaucoup à la variété standard des blés de printemps.

Le développement et l'état des hybrides dans les champs d'essais de l'Institut de Génétique et de Sélection nous donnent la certitude que le problème de la création des variétés nécessaires à notre agriculture socialiste, trouvera sa solution dans le plus bref délai.

Publié pour la première fois en 1935

COMMENT REORGANISER LA CULTURE DES SEMENCES

(Rapport présenté à la session de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. tenue à Odessa le 26 juin 1935.)

Camarades, nous avons fait hier à nos champs d'essais une visite trop rapide pour pouvoir tout examiner de façon aussi détaillée que nous l'aurions voulu. Les différents essais dont vous avez pris connaissance intéressent maintes branches de l'agrobiologie. Les problèmes posés par la sélection des plantes autogames et allogames, la nouvelle méthode de sélection, ont été discutés et, aussi, en rapport avec ces questions, certains problèmes de génétique et de physiologie ; la dégénérescence du plant de pomme de terre précoce a été l'objet d'une discussion très serrée.

Malgré la diversité des problèmes soulevés par nous au cours de l'excursion, nous n'avons pu examiner un certain nombre de résultats importants de l'activité de notre institut, telle la création de nouvelles variétés de cotonnier par un choix conscient des couples à croiser, ou l'obtention d'une variété de cotonnier par le croisement de centaines de combinaisons, l'élimination de l'immense majorité d'entre elles devant s'effectuer à la F1.

Comme vous le savez certainement, nous affirmons que pour créer chez certaines plantes cultivées des variétés nouvelles (par exemple un cotonnier pour nos régions), il n'est nullement obligatoire de procéder à l'analyse phasique des parents que l'on se propose de croiser. Et cela uniquement parce que nous pouvons reconnaître à n'importe quelle génération hybride, à partir de la F1, s'il sera possible de tirer de la plante hétérozygote considérée la variété stable que nous cherchons.

Il y a environ deux ans et demi, à la conférence sur la sélection organisée par l'Office central de la Culture des Semences, j'ai proposé d'user de nouvelles méthodes pour sélectionner les variétés de printemps d'autogames cultivés. Nous ne pouvons nous empêcher de noter qu'à l'époque nos théories relatives à l'hybridation sur la base de l'analyse phasique furent accueillies avec hostilité par plusieurs spécialistes, généticiens et sélectionneurs. Vous venez de vous convaincre que c'était chose parfaitement possible et réalisable. Les nouvelles variétés que nous avons créées au cours de cette période exceptionnellement courte ont entièrement confirmé nos hypothèses que, par ailleurs, les travaux effectués en vue d'obtenir ces variétés ont eux-mêmes contribué à préciser. Car on voit beaucoup plus clair dans son travail pendant qu'on l'exécute. Les hypothèses que nous avions formulées il y a deux ans et demi ont été non seulement confirmées au cours des travaux, mais encore dépassées par les développements qu'a pris la théorie. A présent, nous résolvons mieux et plus simplement maints problèmes de sélection. Si j'avais à créer aujourd'hui une variété nouvelle de blé de printemps, je la produirais certainement non pas en deux ans et demi, mais en un délai encore plus court, et je crois qu'elle serait meilleure.

Maintes de nos thèses, sur la base desquelles nous avons créé méthodiquement, dans le délai très court qui nous était imparti, les variétés de blé de printemps que vous avez vues hier, — thèses qui ont été exposées dans nos travaux récemment parus : *Les bases théoriques de la vernalisation,* de T. Lyssenko, et *La sélection et la théorie phasique du développement,* de T. Lyssenko et I. Prézent — sont aujourd'hui pour nous une étape déjà dépassée. Mais pour beaucoup d'entre vous, surtout pour les généticiens,-ces thèses sont une véritable découverte ; bien plus, elles semblent discutables et loin d'être prouvées. Pour beaucoup, ces thèses sont à ce point nouvelles qu'ils doivent encore les étudier. Je crois que si de nombreux savants contestent les façons nouvelles d'aborder le travail de sélection, proposées sur la base de la théorie du développement des plantes élaborée par nous, ce n'est pas parce que nos thèses sont erronées en leur principe. C'est parce que ces camarades ne les ont pas étudiées théoriquement dans les détails et, surtout, n'ont pas vérifié dans la pratique jusqu'à quel point elles étaient justes. Prenons en effet le problème de la création méthodique, dans un délai fixé (deux ou trois ans), de nouvelles variétés de plantes de printemps au moyen de croisements. Vous avez déjà pu constater hier que des variétés de blé de printemps ont été obtenues selon un plan en deux ans et demi, à compter du moment où les géniteurs ont été semés. Cela aurait-il été possible sans la nouvelle théorie que nous défendons ? La pratique de la sélection ne connaissait pas encore d'exemples où une variété nouvelle eût été créée par croisement en deux ans et demi.

Nos travaux en vue d'obtenir une variété de blé de printemps avaient pour but moins cette variété elle-même que la mise au point d'une méthode permettant de sélectionner par croisement des variétés de printemps cultivées. Mais i! est impossible (même si l'on a une tête très bien faite) de mettre au point une méthode propre à créer des variétés nouvelles de toutes pièces ou par l'assimilation purement livresque de toute l'expérience universelle, sans un travail pratique en vue de créer ces variétés.

Pour mettre au point une méthode de sélection, comme pour tout autre travail théorique, il faut penser et assimiler toute l'expérience humaine contenue dans les livres, c'est entendu ; mais il faut surtout travailler pratiquement à créer des variétés. La nouvelle variété obtenue n'a pas seulement confirmé la justesse de notre méthode ; au cours du travail les conjectures théoriques, parties constitutives de la méthode, se sont elles-mêmes modifiées et polies.

Je veux souligner par là qu'on ne peut mettre au point de nouveaux procédés, plus efficaces, de créer des variétés, qu'au cours même de l'obtention de variétés nouvelles. C'est pourquoi, bien que notre but fût d'élaborer une *méthode* pour sélectionner les plantes de printemps cultivées, nous savions parfaitement que cette méthode ne servirait de rien si elle ne permettait d'obtenir une variété nouvelle de blé de printemps, une des cultures les plus difficiles dans le Midi. Point n'est besoin de démontrer tout au long que le blé de printemps est, pour le sélectionneur, une des cultures les plus difficiles qui soient dans les conditions du sud de l'Ukraine. C'est ce dont témoigne, par exemple, le fait que malgré vingt ans (et plus) de travaux pour sélectionner des blés de printemps, aucune exploitation de rapport de la région d'Odessa ne sème encore un seul hectare de ces blés.

Nous pouvons déclarer à présent que, dans l'essentiel, la nouvelle méthode de sélection des variétés de printemps cultivées est au point ; les variétés de blé de printemps que vous avez vues hier en sont une preuve.

Pour bien saisir toute l'importance qui s'attache à ces variétés, vous devez vous rappeler qu'elles ont été obtenues par hybridation dans le délai fabuleusement court de deux ans et demi. On est déjà en train de les multiplier. Elles sont à l'heure actuelle l'objet d'essais portant sur le rendement, la résistance au charbon et à la carie ; et dans un mois on analysera leurs qualités boulangères. Dans deux semaines, elles seront à nouveau semées sur le terrain pour être multipliées. Ajoutez à cela qu'aucune génération hybride de toutes ces variétés prises ensemble *n'a occupé en serre plus de 2 mètres carrés.* Ces variétés n'ont commencé à couvrir des surfaces relativement considérables qu'à partir du moment où elles ont été multipliées. Nous avons aussi innové en cette matière ; nous avons organisé la multiplication du blé d'une manière tout autre que jusqu'à présent. Je vous ai montré hier un terrain où l'on récoltera dans quelques jours de 25 à 30 kg d'une nouvelle variété de froment, alors que 20 g de graines ont suffi pour l'ensemencer. Nous nous proposions d'obtenir, et nous avons obtenu, un coefficient de multiplication non pas de 1:8 ou de 1:10, comme d'ordinaire, mais de 1:1.500.

Aujourd'hui encore, la plupart des sélectionneurs soumettent aux essais préalables des centaines de nouvelles variétés dont ils choisiront la meilleure. Par malheur, il arrive souvent que le sélectionneur ne parvient pas à trouver parmi tant de variétés une seule qui soit meilleure que la variété standard de la région. Quant à nous, nous avons pris non pas une centaine de nouveaux concurrents, mais seulement quatre. Grâce à notre théorie (contestée par de nombreux représentants de la génétique), nous savons que les pieds éliminés par nous dans les différentes générations hybrides sans avoir été soumis à aucun essai, ou même avant l'obtention d'une forme constante, ne présentaient aucun intérêt pour la création de nouvelles variétés. Les sélectionneurs qui s'inspirent de la génétique morganiste ne pouvaient procéder à un triage de ce genre parmi les plantes hétérozygotes. Ils ne pouvaient distinguer un hybride de valeur d'une plante incapable de donner une variété utile, et c'est pourquoi ils s'embarrassaient de centaines, parfois même de milliers de variétés.

Une des quatre variétés choisies pour l'expérimentation, celle qui porte le n° 1.160, n'est bonne à rien. Cela était déjà évident pour nous alors qu'elle n'était encore représentée sur le terrain que par un épi. Si nous ne l'avons pas éliminée, c'est uniquement parce qu'elle a plu à L. Maximtchouk : je compte toujours avec son opinion, bien qu'assez souvent j'agisse à l'encontre de celle-ci dans mon travail de sélection. Nous allons donc voir si le froment n° 1.160 sera une variété adaptée à la région. Je serai très heureux si le camarade Maximtchouk a raison et si ce blé s'avère excellent. Pour obtenir une bonne variété, on peut et on doit sacrifier une théorie pour la remplacer par une autre qui soit bonne, elle aussi.

Le résultat essentiel de nos travaux en vue de créer de nouvelles variétés, c'est, selon moi, qu'ils ont permis non seulement d'obtenir de nouveaux blés de printemps, mais encore de développer la théorie même de la création des variétés. Notre équipe, qui sait travailler, peut déjà procéder au choix des couples à croiser de façon à obtenir des formes constantes possédant une durée de la période végétative, ainsi que d'autres caractères et propriétés, parfaitement définis et connus d'avance. Mais surtout nous pouvons d'ores et déjà contrôler à toutes les étapes notre travail de sélection. Nous reconnaissons, à n'importe quelle génération hybride, si l'on pourra tirer une variété utile du matériel hybride considéré. Jusqu'alors la génétique, en tant que science, était incapable de guider la sélection.

Je vais essayer de vous exposer ici quelques-unes des principales thèses de notre théorie dont nous nous inspirons dans le travail de sélection, bien qu'elles ne soient pas à proprement parler le sujet de mon rapport.

1. Une thèse qui a été maintes fois confirmée et justifiée par la pratique est celle que nous avons énoncée sous la forme suivante : d'une façon générale, Fi, résultant du croisement d'un couple quelconque de parents, ne peut fleurir plus tard que le plus précoce des parents, mais peut être plus précoce que les deux géniteurs. Si l'on a procédé avant le croisement à l'analyse phasique des parents, on peut aussi prévoir jusqu'à quel point F1 sera plus précoce à la floraison que le géniteur le plus précoce.

2. A présent, nous disons déjà qu'au moment de l'épiage ou de la floraison (s'il ne s'agit pas de plantes à épi), F1 ne peut être moins vigoureux que le plus vigoureux des géniteurs ; mais il peut être plus vigoureux que le plus vigoureux des géniteurs.

Il y a deux ans, et même hier, lors de l'examen des nouvelles variétés qui sont un argument irréfutable à l'appui des hypothèses formulées il y a deux ans, ces thèses ont soulevé des doutes et des objections. Les camarades oui élèvent des objections contre les thèses que je viens d'énoncer me semblent, il est vrai, oublier que ce qu'ils ont vu hier, ce ne sont pas des faits dont ils ont l'habitude, qu'on obtient par hasard au cours d'une expérience en croisant telles ou telles plantes, ces faits « s'expliquant » ensuite à partir des théories « infaillibles » de Mendel et de Morgan. Les faits que vous avez constatés ne demandent pas pour l'instant d'autre explication que les thèses que je viens de formuler, ainsi que plusieurs autres qui sont exposées dans nos ouvrages, pour cette simple raison qu'aucun d'entre eux n'est fortuit, mais résulte d'un plan, de l'application de principes théoriques que vous contestez.

Tout récemment encore, l'analyse phasique des couples à croiser ne soulevait-elle pas aussi les doutes de maints théoriciens de la génétique et de la sélection ? Aujourd'hui, aucun de ceux qui sont ici présents n'exprime plus ces doutes. Bien mieux, c'est moi qui dois attirer votre attention sur le fait que désormais l'analyse phasique des reproducteurs à croiser n'est plus nécessaire pour toutes les cultures de telle ou telle région. Nous avons fait progresser la génétique et la science de la sélection, et dans certains cas une analyse phasique des couples parentaux serait préjudiciable, car elle ferait perdre au sélectionneur une ou deux années précieuses.

Nous disons d'ores et déjà qu'on peut souvent se passer de l'analyse phasique des formes parentales. Il serait souvent irrationnel de perdre un ou deux ans afin de procéder à cette analyse ; et cela non seulement pour notre agriculture socialiste, mais aussi pour le sélectionneur.

En effet, que signifie, pour un sélectionneur, perdre deux années ? Combien peut-il travailler, en moyenne ? D'ordinaire, il termine l'institut à 30 ans. Il lui faut ensuite un certain temps pour se familiariser avec son état (sa profession). Il arrive ainsi à l'âge de 35 ans. Mais combien d'années pouvons-nous travailler ? Jusqu'à 50-60 ans. Dans le meilleur des cas, certains heureux vivent 80-90 ans. En moyenne (naturellement, cela est loin d'être toujours exact), on peut compter que ce sera jusqu'à 50 ans. En d'autres termes, il reste au sélectionneur 15 périodes de végétation pour travailler réellement. Le sélectionneur peut semer 15 fois sur le terrain. Et si, pour créer une variété, il fallait autrefois (et il faut aujourd'hui encore dans 99 cas sur 100) 10 ou 15 ans, cela signifie que la plupart des sélectionneurs qui avaient fait toute leur vie de la sélection, ne pouvaient voir avant de mourir la variété qu'ils avaient produite cultivée en grand dans les champs. Or, nous pouvons déjà créer une variété nouvelle en deux ans et demi. C'est pourquoi ni juridiquement, ni moralement, nous n'avons le droit de perdre un ou deux ans à effectuer l'analyse phasique chaque fois que nous pouvons nous en passer. Je ne veux pas dire par là que l'analyse phasique des formes parentales, que beaucoup d'entre vous ne possèdent pas encore à fond, n'est plus du tout nécessaire. Dans bien des cas, elle est indispensable pour la sélection.

Nous devons user des méthodes les plus modernes, des méthodes qui se révéleront les plus efficaces et les plus rapides. Dans chacune de nos mesures pratiques, nous sommes toujours tenus de nous inspirer des progrès les plus récents de notre agronomie sur le plan théorique, et de les appliquer.

Si j'en juge par l'entretien d'hier, au cours de l'excursion à travers champs, certains pourront me dire : comment ne pas recourir à l'analyse phasique avant de choisir les couples parentaux, au moins pour certaines plantes (cultivées), alors que nous doutons qu'il soit possible de décider d'après la première génération hybride si telle ou telle combinaison est apte à produire une variété utile? Est-on en droit de dire, après avoir examiné des plantes de deuxième, troisième, etc., génération, qu'il est impossible d'en tirer une nouvelle variété ? Les camarades qui font ces objections déclarent qu'ils acceptent en son intégrité la théorie phasique du développement et contestent uniquement les principes d'élimination proposés par nous.

En d'autres termes, la plupart des généticiens admettent déjà qu'on choisisse les couples de reproducteurs à croiser sur la base de l'analyse phasique. D'autant plus que, selon beaucoup d'entre eux, il n'y a là rien de nouveau en principe, rien qui ne s'inscrive facilement dans le cadre de la symbolique mendélo-morganiste. Les gènes qui déterminent un stade court de la vernalisation chez un des géniteurs se combinent avec les gènes de photostade court de l'autre géniteur, ce qui fait qu'on obtient une descendance précoce à partir de deux géniteurs tardifs. Du point de vue morganiste, cela «s'explique» parfaitement, et c'est seulement pour cette raison que nombre de généticiens l'admettent aujourd'hui. Mais n'oublions pas qu'on peut « expliquer » du point de vue morganiste n'importe quel résultat d'un croisement. Du point de vue morganiste on peut tout expliquer, mais on ne peut rien *prévoir* avec certitude ; on ne peut prévoir, par exemple, ce qu'on obtiendra en croisant un couple de géniteurs qui n'ont encore jamais été croisés. Et si, grâce à l'analyse phasique de ces géniteurs, on sait par anticipation ce que sera la descendance après le croisement, c'est déjà la preuve qu'il faut expliquer ces faits non pas du point de vue morganiste, mais du point de vue de la théorie du développement des plantes élaborée par nous. Les thèses que nous avons formulées prennent leur origine, ont leur racine, théoriquement parlant, dans le darwinisme, dans les travaux de Mitchourine.

Le critère que nous proposons pour apprécier le patrimoine héréditaire de la plante hétérozygote et déterminer la possibilité d'obtenir au cours des générations les hybrides stables que nous cherchons, découle logiquement de

l'analyse phasique (admise par vous-mêmes) des formes parentales. Ne pas reconnaître en théorie que les hybrides ne peuvent être plus précoces que les formes hétérozygotes initiales, c'est nier la possibilité de prévoir la durée de la période végétative de la première génération hybride obtenue en croisant des formes qui ont déjà passé par l'analyse phasique. Mais si l'on admet l'analyse phasique, il faut aussi reconnaître théoriquement sa conséquence logique : la loi de la disjonction d'après la durée de la période végétative et la vigueur de la plante.

Je crois que les preuves les plus convaincantes à l'appui de la thèse avancée par nous, ce sont malgré tout les nouvelles variétés obtenues grâce aux méthodes nouvelles, ainsi que les nombreux champs d'hybrides et les expériences spécialement organisées, que vous avez vus hier. Tout cela, camarades, vous pouvez le lire avec plus de détails dans nos ouvrages récemment publiés.

Mais je crains fort qu'ils ne soient pas compris de sitôt et correctement par tout le monde, du moins si l'on en juge par les répliques de certains camarades au cours de l'excursion faite à travers nos champs.

L'essentiel, selon moi, ce n'est pas du tout de prouver que Lyssenko a tort ou a raison, mais de trouver les moyens les meilleurs et les plus rapides d'atteindre le but que s'assigne le sélectionneur : créer des variétés meilleures dans le plus bref délai. Une théorie qui viendra en aide à la pratique sera plus utile et, il va sans dire, plus exacte que toute autre qui, ni pour le présent, ni pour un proche avenir, ne donne à notre agriculture socialiste d'indications, directes ou non, pour agir pratiquement.

Ce que nous proposons et que, non contents de proposer, nous appliquons déjà, transforme du tout au tout le travail de sélection, le rend plus rapide, plus actif, je dirai même, plus conscient.

Aussi je ne comprends pas nombre d'objections qui me sont faites, semble-t-il, uniquement dans un but de polémique. Il n'est pas toujours possible d'analyser les faits cités par les camarades qui formulent des objections. Je conseillerais à bon nombre de ceux qui s'élèvent contre les thèses avancées par nous, par exemple dans la question de la durée de la période végétative des plantes hétérozygotes, non seulement de chercher des faits (il faut toujours chercher des faits, et c'est aussi ma préoccupation constante), mais encore d'essayer d'agir en s'appuyant sur les principes exposés par nous, en vue de créer une nouvelle variété. Ce sera une vérification réelle, décisive qui, j'en suis sûr, aidera à convaincre ceux qui doutent encore que nous ayons raison.

Et si les thèses formulées, précisées et développées par nous s'avéraient fausses en leur principe, tous ceux qui élèvent contre elles des objections devraient, je pense, le déplorer autant que moi et mes collaborateurs, car nous serions ainsi privés d'un moyen efficace de créer des variétés nouvelles.

Bien entendu, — et je n'en doute pas un seul instant, — l'exactitude des lois qui régissent un phénomène ne dépend point de notre désir. Ce n'est pas à moi de vous démontrer que les lois d'un phénomène naturel s'exercent en dehors de notre volonté. Mais nous pouvons comprendre ces lois plus ou moins et, en conséquence, les diriger.

Quoi qu'il en soit, en terminant ce préambule à mon rapport qui traitera non pas de la création de variétés nouvelles, mais de la production des semences, des moyens de maintenir au niveau voulu les variétés fournies par le sélectionneur, je ne peux dire qu'une chose : nous devons souhaiter malgré tout que les thèses formulées par nous s'avèrent justes ; que les vainqueurs de ce débat théorique et doctrinal soient mes collaborateurs et moi, et non pas les généticiens qui nous opposent des objections. Il est de leur propre intérêt d'avoir ici le dessous, car si nous avons raison, ce sera un grand succès pratique pour notre sélection soviétique, c'est-à-dire pour notre agriculture socialiste dont les progrès entraînent toujours une amélioration des conditions de vie, culturelles et matérielles, de tous les travailleurs.

Le couronnement du travail de sélection, ce sont les graines récoltées sur les champs des kolkhoz et des sovkhoz. Ce sont quelques-unes des bases théoriques de ce problème si important que je voudrais examiner devant cette assemblée entre toutes compétente.

Il y a plus d'un an que le camarade Staline a déclaré au XVII^{e} Congrès du Parti que le problème des semences pour les céréales et le coton était embrouillé. La situation a-t-elle changé dans ce domaine ? Très peu. La culture des semences reste un des secteurs les plus retardataires de l'agriculture socialiste. La faute en est, pour une grande part, à la science agricole. Trop souvent, la génétique et la sélection restent à l'écart des problèmes pratiques de la production des semences.

Il faut entendre par résultat final de la sélection l'obtention de semences ; et par semences, le matériel qui, au point de vue qualité et quantité, donne la meilleure récolte dans la région desservie par la sélection. Les praticiens ont raison quand ils disent : « Pour nous, l'essentiel n'est pas la division des graines sélectionnées en catégories : première, deuxième, troisième, etc. Ce qui nous intéresse avant tout, ce dont nous avons besoin, ce sont des semences de grand rendement et de bonne qualité. »

Il existe différentes catégories de semences : première, deuxième, troisième, etc. Les graines sont livrées aux kolkhoz producteurs de semences pour y être multipliées ; de là, elles sont envoyées aux kolkhoz et aux sovkhoz qui les ensemenceront à des fins économiques. Il semble donc que tout aille pour le mieux. La première catégorie, la meilleure, est deux fois plus chère que la deuxième, la deuxième est plus chère que la troisième, et ainsi de suite.

L'écart entre les prix des différentes catégories de semences est assez grand. Donc, plus les semences sont chères, et meilleures elles doivent être ; sinon, à quoi bon payer plus cher celles de la première catégorie ? Quelles sont donc les semences que la science considère comme de première, de deuxième, etc., qualités ? Voici comment elle procède : si, par exemple, sur 200 graines de blé à épi rouge il s'en trouve une seule à épi blanc, qui ne se distingue extérieurement d'une graine de blé à épi rouge que par la coloration du tégument, on estime qu'il y a un demi pour cent d'impuretés. Une seule graine sur 200 est déjà censée constituer un mélange d'un demi pour cent. Encore s'agit-il d'un mélange voilé. Si sur 100 épis l'expert en découvre 2 qui se distinguent ne fût-ce qu'un tout petit peu des autres, il ramène à 98% le taux de pureté des semences, et interdit de les mettre en vente dans la première catégorie, qu'il s'agisse ou non d'un mélange volontaire. Voilà à quoi *se réduit* l'essai de pureté.

Ainsi donc, un mélange accidentel de 2% dans une variété de froment, mélange qui n'influe guère sur la qualité de la graine, fait d'un coup tomber de moitié le prix des semences.

Que s'est-il donc passé ? Une forte réduction du prix en raison d'un mélange insignifiant et purement accidentel serait justifiée si cela entraînait une diminution importante de la qualité des graines et du rendement.

Or, un calcul très simple montre qu'un faible mélange accidentel ne saurait entraîner une diminution importante de la récolte et de sa qualité. Ainsi, dans un froment, un mélange de 2 à 3% que l'expert pourra remarquer, mais non un agronome ordinaire. On rangera ce froment dans la troisième catégorie. Et pourtant la récolte n'en sera pas sensiblement réduite. Prenons même un mélange contenant 5% d'impuretés. Supposons, si vous voulez, que cette « impureté », semée à part, donnera à l'hectare une récolte inférieure de 5 quintaux à celle de la variété fondamentale ; même dans ce cas improbable, ce mélange de 5% n'entraînera qu'une diminution de la récolte de 25 kg à l'hectare. Mais qui donc a jamais tenu compte d'une différence de rendement de 25 kg à l'hectare ?

Il faut que les graines soient pures, c'est incontestable ; l'on doit tout faire pour avoir des semences de plantes autogames d'une pureté absolue. Mais que faut-il entendre par une variété pure ? Une variété de froment à épi rouge sera-t-elle toujours pure si, par exemple, on n'y trouve pas un seul épi blanc ? Aura-t-on forcément une variété pure *â'Oukraïnka* s'il ne se trouve pas un seul grain de seigle dans un lot de ses semences ?

Une chose est claire : le degré de pureté apparente de la variété est loin de pouvoir expliquer entièrement l'écart entre les prix des semences de différentes catégories.

La différence entre les prix des diverses catégories de semences est particulièrement sensible quand il s'agit de plantes à fécondation croisée. Avant la Révolution, les fabricants de sucre payaient tous les ans 300-400 roubles le poud de semences de betterave porte-graine, alors que les semences ordinaires de betterave à sucre, dites usinières, ne coûtaient qu'un rouble et demi ou deux roubles. Il ne viendra à l'idée de personne de prétendre qu'on payait des semences de betterave 300-400 roubles le poud uniquement en raison de leur pureté apparente. Dans la plupart des cas, les semences de betterave dites usinières ne contiennent pas un grain de betterave fourragère ou potagère. Leur prix est néanmoins de plusieurs centaines de fois inférieur à celui de la betterave porte-graine.

Il existait également, avant la Révolution, des écarts de prix considérables entre les différentes catégories de semences de plantes à fécondation directe, comme les céréales. Il suffit de parcourir les catalogues des maisons grainetières pour constater que l'avoine ou le blé d'hiver livré par elles se vendait jusqu'à 10 roubles le poud, alors que les graines ordinaires (je veux parler, bien entendu, des semences pures, sans aucun mélange, de la même variété) coûtaient sur le marché de 80 copecks à un rouble.

Malgré la cherté apparente des graines de la catégorie supérieure, les gros propriétaires fonciers et les koulaks trouvaient plus profitable, avant la Révolution, d'acheter ces graines aux maisons grainetières et de les semer dans leurs champs. Si les paysans moyens et pauvres n'achetaient pas de semences de première qualité, c'était pour la raison bien simple qu'ils n'en avaient pas les moyens.

La substitution périodique de semences de qualité supérieure aux semences de qualité inférieure est avantageuse au point de vue pratique, car elle augmente la récolte ; aussi la lutte pour une haute qualité des semences est-elle la tâche primordiale de notre agriculture socialiste planifiée. Mais on ne peut, dans cette question si importante, obtenir dans le plus bref délai les résultats qu'exigent le Parti et le Gouvernement sans s'appuyer sur la science, sur une théorie juste.

La science de la production des semences, pour qui la valeur des graines dépend des 0,5% ou des 3% de mélange qu'elles peuvent contenir, est-elle à la hauteur de cette tâche ? Ce critère qui ne prend en considération que la pureté apparente ou le taux d'impureté, est loin, très loin d'être suffisant.

Prenons la région de Vinnitsa où, dans de nombreux districts, on ne sème que *l'Oukraïnka,* où il n'existe aucune autre variété de blé d'hiver. *L'Oukraïnka* est une plante autogame. On pourrait donc, semble-t-il, se dispenser de renouveler les semences *d'Oukraïnka* ! Eh bien, pas du tout : la région de Vinnitsa en a demandé le renouvellement.

On dit que c'est là un luxe inutile. Non, ce n'est pas un luxe, mais une chose absolument nécessaire et inévitable. Dans des entreprises aussi avancées et aussi riches que nos sovkhoz et nos kolkhoz, qui n'ont pas leurs égales au monde, il est déraisonnable de lésiner sur les semences : cela est indigne d'une bonne exploitation.

On peut citer à titre d'exemple les graines de plantes potagères. Prenons le chou de 1re qualité. Les maisons capitalistes vendent souvent 1.000 roubles le kg les graines de ce chou, et 2 roubles seulement un kg de graines d'apparence identique. Or, il s'agit dans les deux cas de la 1re qualité, sans mélange d'aucune sorte. Même ceux qui connaissent ce chou ne pourront distinguer l'une de l'autre ces deux variantes, ni par les semences, ni par les plantes jeunes. Mais sur le marché, le chou à 2 roubles restait en général invendu, alors qu'on s'arrachait les graines à 1.000 roubles. Pourquoi ? Parce qu'aucune exploitation se livrant à la culture industrielle du chou ne regardait jamais à la dépense pour se procurer des graines. On peut nous répondre qu'il s'agit en l'occurrence de 1.000 roubles par kg, et non pas de copecks. Mais pour un hectare il faut non pas un kilogramme, mais 50 g de graines. On dépensera donc par hectare 50 roubles et non 1.000. Un hectare donne à peu près 30.000 pieds. Soit, pour chaque pied issu de semences au prix cher, une dépense supplémentaire d'environ 0,15 copeck. Mais ce pied présente toujours les avantages suivants : il mûrit 10 jours plus tôt, la pomme est beaucoup plus compacte, etc. On a donc raison de dire : à quoi bon gaspiller son argent à se procurer des graines bon marché ? C'est pourquoi, d'une part, nos exploitations ne doivent pas lésiner sur les semences, et d'autre part, la science doit assurer la possibilité d'obtenir les semences présentant le plus de valeur (les plus fertiles). Or, le souci majeur de cette science, c'est que les semences de froment *Oukraïnka,* par exemple, ne soient pas mélangées à celles d'autres variétés.

Mais on ne comprend plus, alors, pourquoi il faut quand même renouveler *l'Oukraïnka* dans une région où il n'existe pas d'autres variétés. Il n'y a pas eu mélange ; néanmoins, un renouvellement périodique des semences s'impose dans ce cas également. Pourquoi ?

Abordons l'analyse de cette question ; pour cela, reprenons-la d'assez loin.

Commençons par la question de la « lignée pure ». Savants soviétiques, nous devrions, semble-t-il, nous rappeler cette chose élémentaire que tout passe, tout change, y compris la lignée pure. Mais c'est un fait que beaucoup de nos spécialistes ne reconnaissent la variabilité de la lignée pure que sous l'« aspect historique », et qu'en conséquence ils aboutissent à cette conclusion : la lignée pure a beau ne pas être tout à fait pure, elle restera quand même presque immuable pendant notre vie et celle de nos enfants. Du moins pratiquement, grosso modo.

Johannsen a mesuré pendant deux ans la longueur des graines de haricots pour démontrer que la lignée pure reste immuable 20-30-40 ans et plus. Il est vrai que de Vries, en découvrant les mutations, apporte ici quelques correctifs. Mais nous ne nous montrerons pas trop sévères ; et si une lignée pure se modifie à 0,1%, le rendement restera le même.

Il nous semble, pourtant, que la question de la variabilité de ce qu'on est convenu d'appeler la « lignée pure » touche de beaucoup plus près les sélectionneurs et les grainetiers qu'ils ne se l'imaginaient jusqu'à présent.

Nous avons constaté que la lignée pure se modifie, et que cette modification s'opère beaucoup plus vite que ne le pensaient les sélectionneurs et les grainetiers. Cela, notre grand Mitchourine l'avait déjà établi. Mais l'immense majorité de nos savants étudient trop peu les travaux de Mitchourine, et c'est pourquoi ils restent convaincus que pratiquement la lignée pure ne change pas.

C'est un fait que la plupart des représentants de notre science n'ont pas reconnu, et ne reconnaissent pas, qu'une lignée pure peut se modifier rapidement.

Laissons de côté la question des mutations. Elles ne peuvent influer beaucoup sur la variabilité de la lignée pure. Passons à des faits et à des arguments d'un plus grand poids.

Quelle est, chez n'importe quelle plante cultivée et sur n'importe quel point du globe, la variété autogame reproduite par semis qui se maintient dans la pratique 40-50 ans et plus ?

Quant à moi, je n'en connais pas une seule qui, dans la pratique, se maintienne 30-50 ans sur des millions d'hectares (en collection elle pourra naturellement se conserver autant qu'on voudra).

J'ai interrogé plusieurs spécialistes ; tous m'ont répondu qu'ils n'en connaissaient aucune ; ou bien ils m'ont cité des exemples se rapportant à une superficie pratiquement insignifiante. C'est pourquoi j'ai commencé à douter qu'il existât de nombreuses variétés de ce genre dans la nature.

Il en va tout autrement pour les plantes allogames. Prenons le seigle, par exemple. C'est un fait que certaines variétés de seigle que semaient nos aïeux subsistent encore dans nombre de kolkhoz ; que les variétés allogames se maintiennent incomparablement plus longtemps que les variétés autogames. Pourquoi les semences d'autogames ne peuvent-elles se maintenir longtemps dans une région, et pourquoi la pratique en demande-t-elle le renouvellement ?

Pourquoi les variétés anciennes sont-elles moins fertiles que les nouvelles ; pourquoi les variétés nouvellement introduites l'emportent-elles si souvent sur les anciennes ?

Car c'est là, et seulement là, qu'il faut chercher la raison pour laquelle les semences doivent être périodiquement renouvelées dans nos exploitations. Nous avons déjà vu comment il convient d'aborder l'explication de ce fait. La raison, c'est qu'une lignée pure se modifie rapidement, plus rapidement que la science ne le croyait jusqu'à présent.

Voici un exemple qui confirme notre pensée.

L'année dernière, nous avons semé du blé de printemps *Lutescens 062* sur différentes parcelles. Notre attention a été attirée dès cette époque par l'existence de fortes disparités. Dans l'ensemble, l'épiaison de cette variété a été uniforme. Pourtant, certaines plantes se distinguaient fortement des autres à cet égard. Ayant choisi 34 épis de cette variété, nous les avons semés en même temps et par familles en 1935. Voici ce que nous avons observé. Une plante initiale a épié le 8 juin 1934, et les plantes issues de ses graines le 12 juin de l'année en cours. Une autre plante initiale a épié le 14 juin 1934, et les plantes issues de ses graines le 19 juin de l'année en cours. En semant en même temps, on a donc constaté une différence de 7 jours. Ainsi donc, la différence de durée de la période végétative entre les pieds de départ a subsisté chez leurs descendants.

N'est-il pas évident, après cela, que si nous recueillons les semences de ces groupes extrêmes, si nous les multiplions jusqu'à en obtenir un kilogramme et si nous les semons, nous obtiendrons des variétés différentes ? Mais essayez un peu d'y relever des différences morphologiques ! Les pousses de *Lutescens 062,* qui étaient pubescentes il y a 20 ans, le seront encore pendant des dizaines d'années. Cette variété, qui n'avait point de barbe, restera mutique. Mais qu'importe que l'extérieur ne se soit pas modifié, si des caractères plus importants ont changé ? Supposons que dans l'ensemble l'épiaison se produise 5 jours plus tard. Que signifie un retard de 5 jours ? Une différence de rendement se chiffrant par quintaux à l'hectare. Et il s'agit ici d'une modification qui affecte uniquement la durée de la période végétative. Mais le froment a pu subir aussi des modifications intéressant la force de succion des racines et toute une série d'autres propriétés.

Comment expliquer une modification aussi rapide de là lignée *062* ? Par une mutation ? Ce serait une explication très superficielle et dénuée de sérieux ! Les mutations ne sont pas si fréquentes.

Il nous sera plus facile de retrouver les causes de ce phénomène si nous analysons la façon d'agir de nos établissements de sélection. Comment procède-t-on, en général, à la création d'une variété nouvelle ?

On prend deux formes de froment. L'une provient, disons, d'Azerbaïdjan, et l'autre de la région d'Odessa. On croise ces deux formes. L'une est alternative, barbue, impubescente ; l'autre est de printemps, mutique, pubescente. Comment sera l'hybride ? Il sera pubescent, mutique et de printemps.

A la F2, on constatera une différenciation : nous aurons des froments barbus, pubescents, mutiques, impubescents, etc.

On sait qu'on peut effectuer la sélection à la F2. Mais quand les pieds seront sélectionnés, on n'aura pas encore la certitude que leur descendance sera une forme constante.

Comment les sélectionneurs acquièrent-ils la conviction qu'une forme est constante ? En se basant sur le fait que la descendance d'un pied est semblable au pied initial. Semblable, mais comment ? Morphologiquement. Le pied initial était mutique, pubescent, à épi blanc, de petite taille, et la descendance est, elle aussi, mutique, pubescente, de petite taille, à épi blanc, etc.

Dans les établissements de sélection, il existe des formulaires, et dans ces formulaires 24 colonnes à remplir. Si la descendance présente, dans les 24 colonnes de ces formulaires, les mêmes caractéristiques que le pied initial, le sélectionneur est convaincu qu'il a une forme constante, surtout si ces caractéristiques se répètent depuis cinq ans.

Nul n'ira contester que si, après la disjonction, un blé est barbu, les semis donneront encore pendant 100 ans, dans la plupart des cas et à de rares exceptions près, un blé barbu. S'il est resté impubescent pendant 5 ans, il le

sera 100 ans de suite. S'il a des épis blancs, toute la descendance aura des épis blancs. D'après les caractères homozygotes bien établis, cette variété de froment sera en effet stable dans la plupart des cas.

Mais existe-t-il dans le formulaire une colonne pour la force de succion des racines ? Et pour le stade de la vernalisation ? Et pour le photostade ? Non. Le formulaire ne comporte pas et ne peut comporter d'annotations relatives à un nombre incalculable d'autres propriétés et caractères des plantes.

Quand la disjonction se produira, affectera-t-elle, dans le patrimoine héréditaire, uniquement les caractères barbu et mutique, pubescent et impubescent ?

Pour nous il est clair que les organismes vivants se distinguent les uns des autres non par une dizaine, mais par toute une série de caractères, de propriétés et de qualités. La disjonction porte non seulement sur les caractères inscrits dans les colonnes, mais encore sur toutes les différences qui existent chez les plantes parentes. Un enfant pourra ressembler autant que l'on voudra au père ou à la mère, il ne sera ni le père, ni la mère. Il pourra ressembler autant que l'on voudra à son père par les yeux, par le nez et par la démarche, ce ne sera pourtant pas le père. Ce seront *sa* démarche, *ses* yeux, *son* nez, et non ceux de son père. Les différences seront ici même extérieures ; et nous ne disons rien des différences internes.

Il n'existe pas dans le monde deux organismes absolument pareils par un même caractère, quel qu'il soit. Certes, tous les organismes se ressemblent dans une certaine mesure. Mais il n'existe pas d'organismes absolument pareils, quand même il s'agirait d'un frère et d'une sœur, de deux frères, des graines d'un même épi, etc.

Jusqu'à quel point ces différences ont-elles une importance pour la pratique ? Toute la question est là. Parce qu'il n'existe pas deux gouttes d'eau absolument pareilles, il ne faudrait pas en conclure que rien au monde ne se ressemble. Tout dépend du degré de ressemblance. Si on le prend trop général, on peut dire, par exemple, que tout ce qui vit sur le globe a déjà ceci de commun que les organismes végétaux et animaux se composent de cellules. C'est pourquoi il importe tant, à nos yeux, de faire toute la lumière et d'attirer l'attention sur cette question : qu'exige de nous la pratique, la pratique pour laquelle travaille la science ? Or, la pratique exige qu'on opère avec infiniment plus de délicatesse que ne le croient de nombreux théoriciens, surtout en génétique. Elle demande, dans les sovkhoz et les kolkhoz, des méthodes de travail infiniment plus subtiles que les méthodes les plus raffinées mises en œuvre par la génétique moderne de l'école morganiste, et qui sont trop grossières pour qu'elle puisse les adopter.

En effet, de quoi s'occupent les généticiens et les cytologistes (je prends ensemble la génétique et la cytologie) ? Ils comptent les chromosomes, les modifient par différents procédés, les découpent, transfèrent un morceau de chromosome d'une extrémité à l'autre, accolent un morceau de chromosome à un autre chromosome, etc. Est-ce là un travail bien nécessaire pour résoudre les problèmes pratiques fondamentaux de l'agriculture ? Ni plus ni moins que le travail du bûcheron pour un atelier de tourneurs ! Je ne parle pas en l'air, et pour que l'analogie entre le découpage des chromosomes et la coupe du bois ne semble pas par trop grossière, je citerai un exemple.

Chez Mitchourine, j'ai vu deux sorbiers : un sorbier ordinaire et un sorbier cultivé par Mitchourine. Extérieurement, ce dernier ne se distingue en rien du sorbier commun : un arbre comme un autre ; la grandeur et la forme des feuilles sont les mêmes. Tous deux portent des fruits, avec cette différence que ceux-ci sont plus gros sur le sorbier cultivé par Mitchourine.

On pourrait penser que chez le sorbier de Mitchourine et le sorbier ordinaire, tout est pareil : les tiges, la grandeur de l'arbre, la forme des feuilles ; seule la grosseur du fruit diffère. Mais prenez ce dernier en bouche : le fruit du sorbier ordinaire est aigre, alors que la sorbe de Mitchourine est comestible.

La différence est énorme ; je parle de la différence pratique. Mais au point de vue génétique, en quoi ces deux sorbiers se distinguent-ils l'un de l'autre ? L'appareil chromosomique, le patrimoine héréditaire de ces deux sorbiers est peut-être presque identique, non seulement dans la forme, mais aussi par le fond. Tout ce qui différencie les fruits de ces sorbiers, c'est 1-2% d'acidité et 5% de sucre. Donc un sorbier peut différer, de l'autre par un petit détail, un détail secondaire même. Je suis convaincu que même dans dix ans, il sera impossible de distinguer ces sorbiers d'après leur appareil chromosomique, car les différences sont ici infimes.

Ce sont précisément ces différences *minimes* dans le patrimoine héréditaire, lesquelles n'ont rien de commun avec le découpage des chromosomes, l'accolement d'un morceau à un autre, etc., qui importent à la pratique, à ceux qui sont chargés de créer des formes nouvelles d'organismes végétaux. Quant aux méthodes de travail des généticiens de l'école morganiste, elles sont trop sommaires.

L'opinion s'est établie que si la descendance d'un pied hybride est semblable au pied-mère initial, on a affaire à une forme constante.

Si elle était réellement semblable, je dirais en effet qu'elle est constante. Mais elle est semblable uniquement parce que le sélectionneur se borne à considérer 10 à 20 caractères qui lui sautent aux yeux. Or, là où l'un ne remarquera que 20-30 caractères, un autre pourra en noter 1.000.

Dans *La moisson des années,* Burbank raconte comment il procédait à la sélection initiale des formes qu'il cherchait. Il parcourait rapidement un champ où poussaient des millions de plantes. Même pour bien des spécialistes, ces plantes étaient identiques, ils n'en auraient pas distingué une seule d'avec une autre ; mais pour Burbank, elles étaient toutes différentes. Il ne s'arrêtait d'ailleurs pas très longtemps pour les considérer ; et pourtant, il voyait nettement qu'elles différaient l'une de l'autre et ne faisaient pas son affaire. Tout à coup, il apercevait celle qu'il cherchait, et jetait dessus un morceau d'étoffe ; l'ouvrier qui le suivait s'arrêtait devant cette plante et se mettait à l'œuvre, tandis que Burbank poursuivait rapidement sa route, en quête d'une nouvelle plante.

Pour un homme qui n'est pas de la partie, toutes les plantes se ressemblent, sont pareilles les unes aux autres, alors qu'en réalité elles diffèrent. On ne peut donc juger si des plantes sont semblables par ce qui saute aux yeux.

Les sélectionneurs ont coutume de juger d'après 17 caractères, 24 au plus, si une forme de froment est constante ou non.

Supposons, par exemple, qu'on ait reconnu dans la F3 une forme stable (ce qui est loin d'être, comme nous l'avons établi). On multiplie cette variété, on lui fait subir les essais d'usage, on l'envoie à la Commission d'Etat pour l'essai des variétés de céréales. Les sovkhoz et les kolkhoz commencent à la semer. La tâche du sélectionneur est terminée. La variété est exploitée pratiquement ; ce sont désormais les producteurs de semences qui auront à s'en occuper.

Ils veillent sur la variété, en deviennent les maîtres. Or, ils veillent non pas sur son « âme », mais rien que sur son « corps », afin qu'il soit bien propre, qu'il n'y ait pas un demi pour cent de blé à épi blanc dans le blé à épi rouge, et pas de blé à épi rouge dans le blé à épi blanc. *Quant à l'« âme », au génotype, au patrimoine héréditaire, ils n'intéressent pas les producteurs de semences. Comme si cela n'entrait pas dans leurs obligations.*

On impute à crime au producteur de semences la livraison d'une variété nouvelle de froment contenant 4-5% de seigle ou d'orge. C'est en effet un véritable crime, dont s'apercevra non seulement l'expert, mais même le premier venu. Mais jusqu'à présent, l'attention était attirée *exclusivement* de ce côté, et cela est loin de suffire.

Nous ne sommes pas contre la pureté de la variété. Au contraire, il est absolument inadmissible que le froment contienne du seigle, le blé à épi rouge du blé à épi blanc, etc. Que dire d'un agronome qui ne s'est point aperçu de la présence de blé à épi rouge dans du blé à épi blanc, les a laissés se mélanger ? Il faut le congédier, et avec lui le chef d'équipe. *Les semences doivent être pures à 100%, cela va de soi.* Mais on doit bien souligner que là n'est pas *l'essentiel* pour l'agronome producteur de semences.

Celui-ci doit veiller à la propreté du « corps », prévenir un mélange des épis rouges et des épis blancs ; mais il doit aussi veiller à la pureté du patrimoine héréditaire. Or, les producteurs de semences n'y prêtaient jusqu'ici aucune attention.

En fait la variété hybride que le sélectionneur a appelée stable, et qui en effet ne change pas d'aspect durant des générations, se disjoindra continuellement. Cette disjonction ne peut jamais prendre fin, elle se poursuivra indéfiniment. La variété se disjoindra à mesure qu'elle se multipliera. Autre chose est la rapidité de cette ségrégation. Plus la génération sera ancienne, et plus les pieds seront homozygotes ; mais jamais le froment ne sera complètement homozygote. Pour moi, cela ne fait aucun doute.

Mais, nous dira-t-on, peu nous importe qu'une forme ne puisse jamais être complètement homozygote. Pratiquement, n'est-elle pas homozygote ?

En réalité, elle n'est pratiquement homozygote que pour les caractères que le sélectionneur a pris en considération ; pour les autres caractères, elle peut être hétérozygote et non pas homozygote.

Cela n'a aucune importance pratique, direz-vous ? Qu'importe que la variété se disjoigne au cours des générations puisqu'elle conserve son aspect. D'après les colonnes du formulaire, la variété reste ce qu'elle était. La disjonction n'a qu'à se poursuivre en ce qui concerne les autres caractères invisibles à l'œil nu, invisibles même pour l'expert. Celui-ci n'éliminera pas cette variété.

Mais quelle importance cela a-t-il pour la pratique ? Nous touchons ici le fond de la question.

Combien de temps une variété autogame subsiste-t-elle dans la pratique ? Quarante, cinquante ans ? Nous avons déjà établi que l'on connaît très peu d'exemples où une variété autogame, cultivée dans la pratique sur une

superficie considérable, ait subsisté plus de 50 ans. C'est pourquoi nous avons émis l'opinion que le fait devait être rare. Nous allons à présent expliquer pourquoi.

Si la plupart des variétés autogames ne subsistent pas longtemps dans la pratique, c'est selon nous uniquement parce qu'elles se disjoignent. Une variété que le sélectionneur a obtenue d'un matériel hybride à la 4e-5e ou 6e génération, qui a été ensuite multipliée, vérifiée et s'est révélée de 30 à 40% plus fertile que les autres variétés de la région, ne conserve au bout de 10 à 15 ans que les caractères dont l'expert avait besoin pour remplir ses formulaires, tout son patrimoine héréditaire ayant été très altéré par la disjonction.

Mais peu importe au praticien que la variété se modifie ou non. Il dit au producteur de semences : « Donne-nous des graines qui permettent d'augmenter la récolte ; sinon, fais que la variété ne dégénère pas ; mais, surtout, ne nous donne pas de semences qui entraînent une diminution de la récolte. » Le praticien se soucie peu qu'une variété se disjoigne ou non. Il ne demande instamment qu'une chose : remplacer les mauvaises semences par d'autres meilleures. Or, que donne aux kolkhoz et aux sovkhoz le producteur de semences ? Des semences de froment sans seigle ni orge ; du blé à graines rouges pur de blé à graines blanches, un blé barbu exempt de blé mutique. Mais que le patrimoine héréditaire change avec les années, voilà ce que le cultivateur de semences ignorait totalement. *Surveiller sans arrêt le patrimoine héréditaire des semences d'une variété qu'il faut conserver pour la culture : telle est la tâche primordiale des producteurs de semences, que les organisations grainetières perdaient de vue.*

Mais peut-être que dans la pratique une variété *s'améliore* toujours en se modifiant ? Car, enfin, il y a la sélection naturelle. Ne supprime-t-elle pas toutes les formes anormales, naines, chétives, etc., résultant de la disjonction ? En effet, la sélection naturelle n'est pas seulement un crible qui élimine les organismes non viables. *Elle est aussi créatrice.* Elle crée et élimine à la fois. Je ne m'attarderai pas à expliquer ici pourquoi nous nous rallions au groupe des biologistes qui envisagent sous cet angle la théorie darwinienne de la sélection naturelle.

Car il est bien évident qu'une variété transportée dans la région d'Odessa, par exemple, se modifiera autrement que dans la région de Saratov, etc. Cela est parfaitement juste. Une même variété, transportée dans les régions d'Odessa et de Saratov, s'y diversifiera au bout de quelques années. Mais la nature ne s'est nullement proposée de travailler pour nous. Une variété ne se modifie pas toujours en mieux, ni dans notre intérêt : voilà qui est non moins évident.

Qui donc, dans des questions aussi complexes que celles de la création de formes nouvelles, a obligé la nature à travailler à la satisfaction d'une société donnée ? C'est Ivan Mitchourine qui a lancé ce mot d'ordre : « Nous ne pouvons attendre les bonnes grâces de la nature ; les lui arracher, voilà notre tâche. » Or, nous abandonnons les variétés à leur sort. Les producteurs de semences, qui devraient se constituer les gardiens du patrimoine héréditaire de la variété, l'appauvrissent sans le savoir. Sinon, comment expliquer: qu'il y a 50-70 ans, la culture de précieux froments d'exportation comme les *Oulka,* les *Guirka,* les *Garnovka,* ait pris une large extension dans les steppes de la mer Noire, et qu'on en ait ensuite tiré par sélection individuelle des variétés de lignée pure encore meilleures (à Odessa, par exemple, *Guirka 0274* et *0180, Melanopus 0122),* alors qu'on n'y trouverait plus aujourd'hui un seul hectare de blé de printemps appartenant à ces mêmes variétés. Et si on ne les sème plus, ce n'est point parce qu'on n'en veut pas, mais parce que ces froments « viennent » à présent moins bien que l'orge. Cela s'explique avant tout par le fait que la science agricole ne s'est pas montrée à la hauteur dans les questions relatives à la production des semences. Elle n'a pas su indiquer à la pratique ce qu'elle devait faire pour ne pas gâter les variétés fournies par les sélectionneurs, mais au contraire essayer de les améliorer. Or, il n'y a pas à espérer que dans la nature, où tout s'écoule, chaque changement s'opère spontanément en notre faveur. Il nous faut orienter nous-mêmes ce mouvement dans le sens que nous désirons.

Dans la plupart des cas, chez les plantes cultivées aux champs, la disjonction diminue la valeur pratique du patrimoine héréditaire. Pour être concrets, nous examinerons ici la question de l'inzucht. Rappelons-nous l'inzucht du seigle, du tournesol, du maïs.

Le maïs est une plante à fécondation croisée. Tant qu'une variété reste telle, c'est une variété comme une autre. Tous les pieds sont uniformes, vigoureux et fertiles. Mais si l'on empêche les ovules d'une plante de maïs de s'unir aux cellules sexuelles d'autres pieds, et si on les oblige à se féconder avec le pollen de ce même pied, on constatera dès la première génération issue de cette plante allogame autofécondée une disjonction très prononcée du patrimoine héréditaire. D'emblée, le rendement baisse, la taille de la plante décroît, sa vitalité diminue. Après cette opération, nous aurons un organisme à demi mort. Si l'on essaie de le féconder encore une fois avec lui-même, il deviendra pire encore, et seules quelques formes pourront aller jusqu'à 10-11 autofécondations ; les autres périront. Ces organismes ne sont pas viables. Dans ces cas-là, les généticiens déclarent : « Les gènes léthals se présentent à l'état homozygote. »

Selon moi, invoquer « les gènes léthals » n'explique rien. Là n'est pas le fond de la question. Plus le patrimoine héréditaire devient homozygote, et moins l'organisme est adapté aux changements de conditions. L'organisme

d'une plante allogame à l'état normal se compose des patrimoines héréditaires du père et de la mère. Ce patrimoine héréditaire possède toutes les potentialités d'adaptation du père et de la mère. Si, par exemple, le gamète du père comportait l'adaptation aux années humides, et le gamète de la mère l'adaptation aux années sèches, la plante hétérozygote aura l'une et l'autre. Que le printemps soit sec ou humide, la plante hétérozygote survivra, car elle a la faculté de s'adapter.

Par contre, l'inzucht d'une plante à fécondation croisée entraîne toujours, au point de vue biologique, l'appauvrissement du patrimoine héréditaire, et par là même une diminution de la faculté d'adaptation biologique. Il suffit de pratiquer l'inzucht sur des plantes à fécondation croisée, c'est-à-dire de les rendre homozygotes, pour que très souvent les meilleures d'entre elles soient incapables, en des années différentes, de résister dans les champs à la concurrence des plantes les plus médiocres, mais qui n'ont pas subi l'inzucht.

A notre Institut d'Odessa on a semé cette année un tournesol qui a subi l'inzucht et un autre de la variété n° 101 ordinaire. A côté de l'autre, ce dernier semble un hercule ; et pourtant le n° 101 n'a dans la pratique qu'une aire de culture très restreinte.

Connaît-on dans le monde, même parmi les maïs, une seule variété créée par inzucht et cultivée dans la pratique sur des superficies considérables ? Car il y a longtemps qu'on travaille dans ce domaine : on pratique déjà l'inzucht du maïs depuis plus de 20 ans en Amérique.

On n'a jamais produit une variété de plante cultivée au moyen de l'inzucht. La camarade Platchek, sélectionneur à la station de Saratov, est un grand spécialiste de la sélection du tournesol. En un court espace de temps, elle a créé la variété *169* en sélectionnant par les méthodes ordinaires les meilleurs capitules de la population locale. Cette variété est considérée depuis plusieurs années comme le meilleur standard pour de nombreuses régions de l'U.R.S.S. Mais voici assez longtemps déjà que la camarade Platchek est passée à l'inzucht. Elle est parvenue de la sorte à des résultats très importants ; mais ni ce procédé, ni le croisement des lignées d'inzucht, n'a encore fourni à la pratique une seule variété. On travaille à l'inzucht des années et des dizaines d'années. Mais on perd son temps, selon moi ; car quelle utilité cela peut-il présenter pratiquement, puisque par l'inzucht on gaspille le patrimoine héréditaire ?

Certains amateurs d'inzucht déclarent : « Nous ne nous proposons pas de créer par la méthode de l'inzucht une nouvelle variété ; nous voulons uniquement débarrasser le patrimoine héréditaire des mauvais gènes. » Comme s'il existait des gènes bons et mauvais « en général », en dehors des conditions du développement. En l'occurrence, nous entendons par conditions du développement des différents gènes non seulement les conditions extérieures, mais encore le « milieu génique » considéré comme un tout. En fait, les génotypes ne sont bons ou mauvais que par rapport aux conditions où ils se trouvent placés (cela est exposé de façon assez complète dans la brochure que nous avons écrite ensemble, le camarade Prézent et moi). *[Voir pp. 38-62 du présent volume.]*

On cite souvent des exemples empruntés aux travaux des stations de recherches de l'Office central de la production des semences de l'industrie sucrière. Il y a là-bas une foule d'isolateurs, de châssis, etc. Les travaux se poursuivent depuis 1925, et pourtant la betterave d'inzucht est incomparablement moins viable que l'autre, et sa fertilité, en règle générale, inférieure à celle de n'importe quelle betterave à sucre ordinaire.

A présent, revenons un peu en arrière, à la variété champêtre d'origine hybride que le sélectionneur a livrée à la culture. Comme j'ai tâché de le montrer, dans l'état actuel de la sélection et de la production des semences, cette variété perd peu à peu (dans la plupart des cas) ses qualités économiques. S'il s'agit par exemple de blé de printemps, elle dégénère parce que le froment est une plante autogame et, par conséquent, *subit l'inzucht, devient homozygote* tout naturellement. Si même on admet que la transformation d'un hétérozygote en homozygote n'entraîne pas nécessairement une diminution de la valeur économique de la variété (ce qui est parfaitement possible), il n'en reste pas moins que chez une variété livrée par le sélectionneur elle aboutit à une modification rapide, autrement dit à la disparition de l'ancienne variété de « lignée pure » et à la création d'une population nouvelle.

On me demandera : que viennent faire ici l'inzucht et les plantes autogames ? Je réponds : l'inzucht, c'est l'autofécondation *artificielle* d'une plante allogame, alors que chez une plante autogame *l'inzucht* se produit tout le temps de la façon la plus *naturelle*.

Que la fécondation croisée est parfois utile à des plantes autogames, il est très facile de s'en convaincre. Nos travaux ont, ce me semble, prouvé de façon suffisamment probante qu'à la F1 (résultat d'un croisement, et non d'une autofécondation), la floraison ne peut jamais être plus tardive que chez le plus précoce des géniteurs. Chez une plante autogame, par exemple le froment, l'orge, l'avoine, etc., F1 ne peut jamais, au moment de la floraison, être moins vigoureuse que le plus vigoureux des géniteurs. Et les objections qu'on élève là-contre proviennent ou bien d'une erreur de méthode élémentaire, commise en comparant les géniteurs et les descendants hybrides pris à des années de végétation différentes, ou bien d'une méconnaissance de la spécificité du développement de certains caractères.

Ainsi donc, en règle générale, la fécondation croisée, loin d'être nuisible, est utile aux plantes autogames ; autrement dit, elle accroît la vitalité de l'organisme. Elle n'en diminue jamais les possibilités de développement. Alors que l'autofécondation, comme nous l'avons montré, ne laisse pas même subsister les possibilités existantes. Elle les diminue toujours, au contraire, car le processus de la disjonction ne s'interrompt pas à la quatrième génération (qui est celle où les sélectionneurs choisissent les formes de départ), ni même à la 44e. C'est ce qui explique, selon moi, que dans la pratique les variétés autogames ne subsistent pas longtemps. Ce qui ne veut pas dire qu'elles ne peuvent jamais subsister longtemps. Elles le peuvent, mais elles ont besoin d'être aidées par les producteurs de semences. Or, ceux-ci ne l'ont point fait ; les sélectionneurs se sont, eux aussi, désintéressés de la question, et les généticiens n'y songeaient pas.

Nous avions tous coutume jusqu'à présent de penser que les autogames maintiennent plus facilement leur morphologie que les allogames. On se Fondait pour l'affirmer sur le fait que si nous multiplions un pied autogame, toute sa descendance rappellera extérieurement, chaque année, le pied initial.

Si nous multiplions une plante allogame, toute sa descendance sera, la première année, semblable au pied choisi ; mais la génération suivante présentera une grande diversité. C'est sans doute ce qui explique l'opinion, très répandue parmi les sélectionneurs, que la sélection d'une plante allogame est plus difficile que celle d'une plante autogame. Où qu'on la sème, cette dernière donnera des plantes semblables au pied-mère, en tout cas au point de vue génotypique ; tandis qu'il est bien connu qu'on ne peut semer deux variétés allogames l'une à côté de l'autre ; car alors, elles se croiseront et la descendance différera des formes initiales.

Comment expliquer chez l'allogame cette diversification à la deuxième année de semis après le choix du pied initial, même quand aucune autre variété n'a été semée dans le voisinage, qu'il n'y a pas eu fécondation par un pollen étranger ?

C'est que les allogames sont hétérozygotes à un degré plus prononcé, et qu'une descendance isolée devient forcément homozygote.

Voilà pourquoi les sélectionneurs disaient qu'il est plus facile de procéder avec des autogames qu'avec des allogames. Or, le travail du producteur de semences inclut la sélection ; d'où l'opinion qu'il était beaucoup plus difficile, pour lui aussi, d'opérer avec des allogames qu'avec des autogames.

C'était là pour beaucoup une vérité élémentaire. J'ai moi-même partagé cette opinion pendant des années. Mais aujourd'hui, je suis arrivé à la conclusion contraire. J'affirme qu'il est incomparablement plus facile aux producteurs de semences de travailler avec des allogames qu'avec des autogames. Pratiquement, le producteur de semences sait mieux maintenir au niveau voulu les semences des variétés de plantes allogames cultivées dans les champs, que celles de nombreuses variétés autogames.

Analysons en effet les cas suivants. Les allogames, comme le seigle par exemple, se maintiennent des dizaines d'années dans une région sans qu'il soit besoin de renouveler périodiquement les semences et sans qu'une variété perde rien de ses qualités essentielles. Au contraire, des plantes autogames comme les blés de printemps ou d'hiver ne peuvent se maintenir longtemps dans les exploitations sans un renouvellement des semences. Nous avons eu de la peine à trouver, à titre d'exemple, une variété autogame qui se soit maintenue dans la pratique plus de 50 ans. Il s'est donc avéré pratiquement plus difficile de conserver les semences d'autogames que celles d'allogames.

Mais si nous nous en tenions à cet exemple, on pourrait nous dire qu'il s'agit là d'un simple hasard ; que si, dans une région, certaines variétés de froment ont quitté la scène, c'est uniquement parce que les sélectionneurs n'ont cessé d'en fournir de meilleures qui, à bon droit, ont évincé les anciennes ; et que si les allogames se maintiennent longtemps, c'est uniquement parce qu'il n'existait pas, par exemple, de variétés de seigle plus fertiles et meilleures que l'ancienne.

La question étant posée de savoir s'il est plus facile au sélectionneur de travailler avec des allogames ou avec des autogames, voici l'objection qu'on peut me faire. Supposons qu'il existe dans une région déterminée des populations de froment. Parmi les épis, il en est de grands et de petits, de rouges et de blancs. On a pris des épis blancs, on les a multipliés, on les a semés, et toute la descendance aura des épis blancs comme de pied initial. Et si cette descendance est méritante en raison de sa fertilité et de sa qualité, on peut la semer en grand dans les champs. Mais avec une plante allogame comme le seigle, c'est beaucoup plus compliqué. A la deuxième génération, elle donnera une descendance disparate, et pas un pied ne sera semblable au pied initial choisi. Essayez, dans ces conditions, de créer une variété allogame ! Et mes contradicteurs font cette déduction logique : si les variétés allogames se maintiennent dans une région, c'est parce qu'il n'est pas facile d'en créer une nouvelle, et que par conséquent il n'y en a pas d'autres pour les évincer.

Mais nous sommes, nous aussi, en droit de poser la question suivante : si l'allogame a une descendance disparate, et si aucun pied n'est semblable au pied initial, comment se fait-il que la variété se maintienne des dizaines

d'années, des demi-siècles entiers, et qu'un épi soit quand même semblable à l'autre? Si nous examinons 100 ha de seigle, nous nous convaincrons que chaque plante y est semblable aux autres. Mieux : chaque année, les plantes sont semblables à celles de l'année précédente. C'est donc que la variété se maintient d'elle-même et peut se maintenir longtemps sans aucun changement. Mais dès que nous nous mettons à opérer maladroitement ; que nous prenons un ou dix épis, dans un champ de plantes à fécondation croisée, et que nous en multiplions la descendance, nous obtenons des plantes disparates dont pas une ne ressemble à celle que nous avons choisie au départ.

L'allogame est morphologiquement plus stable que l'autogame. En effet, croisons entre elles, d'une part, des plantes autogames et, de l'autre, des plantes allogames. Nous sèmerons chaque année sur le terrain la descendance hétérozygote sans plus effectuer ni croisements artificiels ni sélection. Au bout de 5-10 générations, où trouvera-t-on le semis morphologiquement le plus homogène : chez les autogames ou chez les allogames? Quiconque s'est occupé de sélection vous dira que sous le rapport morphologique les semis d'allogames seront plus homogènes. Pourquoi ? Supposons que chez les autogames comme chez les allogames, nous ayons croisé un géniteur à épi rouge, mutique, pubescent, avec un autre à épi blanc, impubescent, barbu. A la F1, toutes les plantes seront semblables chez les autogames, alors qu'elles ne seront pas absolument uniformes chez les allogames. Voyons à présent ce qu'il adviendra dans 10 ans. Chez les autogames, nous aurons des épis blancs barbus, des épis rouges barbus pubescents, des épis rouges barbus impubescents, etc., autrement dit toutes les variétés pouvant résulter de la combinaison des différences qui existaient entre les géniteurs. Les allogames, eux, seront tous à épis rouges ; toutes les plantes seront mutiques et pubescentes. Qui donc, après cela, se maintient le mieux à l'état pur ?

On pensait jusqu'à présent dans la science agricole qu'une variété autogame est plus stable qu'une variété allogame, et que par conséquent elle se conserve mieux à l'état pur.

Mais cela n'est exact que si l'on opère maladroitement avec les allogames : on limite d'une façon ou d'une autre la liberté de pollinisation croisée, ou bien l'on souille une variété allogame avec le pollen d'une autre variété. Mais dans les conditions normales d'une pollinisation libre, si les plantes de l'allogame sont en quantité suffisante, la variété sera infiniment plus homogène.

N'oublions pas que lors de la division réductionnelle, la disjonction chez l'autogame affecte non seulement les potentialités de développement qui produiront la coloration rouge, le caractère barbu ou mutique, mais aussi tous les autres caractères.

Si chez un froment hétérozygote, plante autogame (pratiquement, une variété autogame hybride ne sera jamais homozygote), la disjonction porte sur le caractère barbu ou mutique, c'est qu'elle porte également sur les autres propriétés, caractères et qualités. Quant à l'allogame, il peut, dans les conditions de la fécondation libre, conserver dans l'essentiel et d'année en année son aspect inchangé ; donc il peut conserver aussi toutes ses autres propriétés.

Je suis convaincu que si certaines de nos plantes autogames, comme le froment, étaient allogames, nous aurions déjà des variétés nouvelles meilleures que celles que nous possédons actuellement. J'avoue que j'ai bien failli donner dans un autre extrême. Je voulais trouver dans la collection mondiale des froments présentant des fleurs plus ouvertes. Les variétés de froment diffèrent beaucoup les unes des autres par le caractère de la floraison. Chez l'une les fleurs sont fermées, chez l'autre elles le sont moins. Je voulais prendre un couple qui fût plus ou moins semblable à des allogames, afin d'en tirer une nouvelle variété. Et ce n'est que tout dernièrement que j'ai abouti à la conclusion qu'on peut conférer à n'importe quel froment les avantages d'une plante allogame tout en mettant à profit ceux qu'il possède comme plante autogame. Chez le froment, les glumelles de l'épillet et de la fleur empêchent l'introduction d'un pollen étranger. Il faut, avant la maturation des anthères, castrer en temps utile les fleurs de froment puis, au moment de la maturation du stigmate, écarter la glumelle avec une pincette et y déposer le pollen recueilli sur de nombreux épis de la variété à laquelle appartient la plante à féconder.

De la sorte, nous donnons à la plante autogame la possibilité d'être fécondée comme une plante allogame. Nous recueillons le pollen de 100-200 plantes de la même variété (plus leur nombre est grand, et mieux cela vaudra) ; nous le mélangeons, nous écartons les glumelles de la fleur de froment et nous déposons quelques milliers de grains de pollen sur le stigmate. Celui-ci n'a qu'à choisir ensuite le gamète qui lui plaira. Ceci fait, nous pouvons quitter le champ en toute tranquillité. Nous avons fait le nécessaire. Nous avons donné à l'ovule la possibilité de choisir. Le camarade Prézent a appelé assez heureusement cette pollinisation un « mariage d'amour ». Alors que l'autofécondation est un mariage forcé, et non un mariage d'amour. Un ovule aura beau vouloir « épouser » un « gars » qui pousse à trois pieds de lui, il ne pourra le faire, car les glumelles fermées ne laissent point pénétrer un pollen étranger.

Chez les allogames, il s'agit bel et bien d'un « mariage d'amour ». Des myriades de grains de pollen sont en suspension dans l'air ; tous les gamètes sont différents. Mais n'importe quel gamète peut-il satisfaire un ovule

avec les mêmes résultats ? Il se peut que, selon Morgan, le gamète qui est tombé le premier satisfasse l'ovule. Mais selon Darwin et Mitchourine, il est loin d'en être ainsi. Il n'existe pas un processus, une cellule, un gamète qui n'exige des conditions déterminées. Les exigences biologiques sont l'envers de l'adaptation, comme l'a dit le camarade Prézent. Or, l'adaptation est le résultat de la sélection naturelle. De sorte que, selon Darwin et Mitchourine, le « mariage d'amour » n'est pas le fait du hasard, mais celui de l'adaptation ; il résulte d'un choix de la plante. Le pollen choisi est celui qui, dans les conditions données, est le mieux adapté à l'ovule ; alors que dans ces mêmes conditions un autre pollen sera mieux adapté à un autre ovule. Il y a autant de diversité entre les pollens qu'entre Ses ovules. Mais il ne faudrait pas s'imaginer que les gamètes en suspension dans l'air sont « bons » ou « mauvais » « en soi », et que seuls les gamètes « bons en soi » peuvent féconder les ovules. Il n'existe ni gamètes ni zygotes bons ou mauvais « en soi » ; un patrimoine héréditaire ne peut être mauvais «en soi», abstraction faite des conditions de développement, en dehors desquelles seul un ignare peut juger si ce patrimoine est bon ou mauvais. En dehors des conditions de développement, un patrimoine héréditaire n'est ni bon ni mauvais.

Lorsqu'il s'agit de la sélection du froment, par exemple, on entend souvent le sélectionneur déclarer : j'ai de bonnes variétés de blé de printemps issues de F4, de F5, etc. ; mais elles ne sont pas encore multipliées. Et en effet, extérieurement, cette nouvelle variété se distingue avantageusement de la variété standard de la région. Cela étant, on peut être sûr que le rendement augmentera de 3-4 quintaux à l'hectare. Car une différence d'un quintal à l'hectare passerait inaperçue sur le terrain d'expérimentation.

Effectivement, sur de petites parcelles, le sélectionneur peut montrer chaque année de bonnes variétés. Et chaque année, ce seront de nouveaux numéros, car les anciens devraient être déjà multipliés sur de grandes étendues. Mais il s'avère qu'ils ne sont pas même arrivés jusqu'aux stations d'essais de semences. Et si, dans le meilleur des cas, ils sont parvenus jusqu'à la Commission d'Etat pour l'essai des variétés de céréales, ils ont été éliminés par elle.

Sur les parcelles, la variété était excellente. Mais avant d'arriver à la Commission d'Etat, elle s'est disjointe à la suite d'autofécondations répétées.

Comment faire pour qu'une variété autogame, créée par voie d'hybridation, ne dégénère pas dans la pratique ?

S'il existe à la F3, à la F5 où à la F6 une forme de froment dite constante qui présente pour nous un intérêt économique, il est selon moi parfaitement possible de l'empêcher de dégénérer. Supposons qu'on obtienne à la F6 une parcelle de plantes stables. On prendra le pollen du plus grand nombre possible de pieds et on fécondera plusieurs épis de cette même variété. Par cette fécondation croisée, non seulement nous éviterons un nouvel appauvrissement annuel du patrimoine héréditaire, mais nous accentuerons son caractère hétérozygote. Nous rajeunirons ainsi la variété, nous la ramènerons, ou peu s'en faut, à l'état hétérozygote où les sélectionneurs nous la montrent sur leurs parcelles.

Combien de temps faudra-t-il pour rénover le patrimoine héréditaire des semences des meilleures variétés anciennes de froment et des variétés d'origine hybride nouvellement livrées, afin qu'elles puissent être semées dans les champs des kolkhoz et des sovkhoz ? On peut le calculer sans difficulté.

Commençons par 10 épis croisés, qui doivent nous donner au moins 100 graines. Si nous semons ces 100 graines l'année même, nous en aurons 2.000 en automne. Semons-les en bâche au mois de mars. Et dès que les blés de printemps auront levé dans les champs, nous transplanterons les jeunes plantes de froment sur une parcelle. En juillet, celle-ci donnera au moins 2,5 quintaux de grains. Nous avons déjà une certaine expérience en la matière. Ainsi donc, 10 épis nous fourniront au bout d'un an 2,5 quintaux de grain. Et ce seront là, croyons-nous, des semences de la plus haute catégorie, celles qui, par conséquent, présentent le plus de valeur.

Il s'agit d'une chose si simple mais si importante, que les établissements de sélection et ceux qui produisent des semences, mais aussi les laboratoires des kolkhoz, doivent s'en occuper.

Un laboratoire kolkhozien est parfaitement à même de renouveler les semences des variétés qui existent dans le kolkhoz. Il suffit pour cela de 5 pots où l'on sèmera 100 graines, d'une pincette et, peut-être, d'un pinceau pour la pollinisation.

Puisque le laboratoire du kolkhoz aura au bout d'un an 2,5 quintaux d'une variété régénérée, le kolkhoz devra les semer sur 15 ha (1 poud par ha) pour obtenir une récolte de 15 tonnes (1 tonne à l'hectare). Je prends les chiffres les plus modestes. Or, 15 tonnes de graines doivent suffire pour ensemencer 150 ha selon la méthode ordinaire. A la troisième année, les semences des variétés anciennes seront ainsi remplacées par des semences régénérées.

Est-ce là chose possible ? Oui, mais à la condition que les organismes qui s'occupent de la sélection et de la culture des semences sachent bien diriger les laboratoires kolkhoziens. Les producteurs de semences doivent prendre la chose en main ; et comme la production des semences est inséparable de la sélection, les sélectionneurs ne doivent pas, eux non plus, rester à l'écart.

Il est difficile de dire quelle doit être la fréquence de ce renouvellement du patrimoine héréditaire des semences. Il sera peut-être utile d'y procéder tous les 5 ans, ou tous les 7 ans. Cela dépendra de la plante cultivée, de la région, d'une foule de circonstances. C'est à la pratique de trancher cette question.

Nous dirons, pour conclure, que d'immenses possibilités s'offrent à nous d'améliorer la production des semences. Si les hypothèses énoncées dans mon rapport se vérifient, nous pourrons, en renouvelant le « sang » des variétés autogames :

1° non seulement maintenir au niveau où elles ont été livrées par le sélectionneur, mais encore très souvent améliorer, les variétés d'origine hybride, et cela en dehors de la station, dans les établissements grainetiers ;

2° il n'est pas exclu qu'une série de variétés autogames anciennes puissent être renouvelées, rendues plus fertiles et plus résistantes en devenant plus hétérozygotes (par le croisement artificiel des plantes à l'intérieur d'une même variété).

De nombreuses variétés autogames sollicitent d'elles-mêmes la pincette, le pinceau et les ciseaux. Chez les tomates, notamment, pourquoi ne croiserions-nous pas la variété *Humbert* avec elle-même ? Elle ne doit pas compter, en effet, moins de 10 lignées à l'heure actuelle. Pourquoi ne pas recueillir le pollen et ne pas procéder à la fécondation croisée de *l'Humbert* ? Il se peut qu'on obtienne de la sorte une *Humbert* toute nouvelle et meilleure.

Il faut aussi essayer de croiser le pois, le haricot.

Plus que jamais, la question se pose aujourd'hui de mobiliser pour produire des semences le maximum de laboratoires kolkhoziens. Leur participation à cette grande tâche est indispensable. Nous ne devons pas appréhender les difficultés techniques du croisement. Dans nos stations, ce sont de simples ouvrières qui s'en acquittent le mieux. Il n'est pas si compliqué d'enseigner dans chaque kolkhoz à une ou deux personnes comment il faut s'y prendre.

La méthode que je propose pour améliorer la qualité des semences peut entraîner une augmentation considérable de la récolte sur les champs des kolkhoz et des sovkhoz. Par conséquent, on ne doit pas attendre que les exploitations grainetières des stations de sélection aient fourni aux sovkhoz et aux kolkhoz des semences améliorées. Mais dans cette grande œuvre, les stations de sélection et leurs exploitations grainetières doivent, sans conteste, occuper la première place.

DISCOURS DE CONCLUSION (EXTRAIT)

Cette session de l'Académie Lénine des Sciences agricoles a été très utile à tous ses participants, et à moi-même en particulier. J'ai fait mon profit, pour moi et pour les travaux que je dirige, de bien des choses qu'ont dites ici les camarades qui se sont prononcés contre les principales thèses formulées par moi, tant dans mon rapport que dans nos derniers travaux.

Un chercheur doit être opiniâtre et persévérant. Mais il faut, d'autre part, qu'il sache dominer la matière qu'il traite ; sinon les arbres l'empêcheront de voir la forêt. En agronomie, le chercheur qui n'arrive pas à mettre la discipline où il travaille en harmonie avec les autres branches de l'agrobiologie, n'est pas un chercheur indépendant, complet. Cela ne veut pas dire que ce qu'il fait est inutile. Il fait œuvre utile, mais uniquement dans le cadre d'un système déterminé et si chacun est bien à sa place.

De nombreux orateurs ont déclaré que je sous-estime la science ; en d'autres termes, que je sous-estime la théorie. Je fais cas de la science et je la respecte autant que quiconque ici. En U.R.S.S., la science, et la science agronomique en particulier, est incomparablement plus honorée que dans les pays capitalistes. On sait reconnaître chez nous le mérite des hommes de science, et notamment des académiciens. Car le rôle de l'Académie est énorme : elle est appelée à devenir le noyau dirigeant, à prendre la tête de la science agronomique.

L'importance de la science agricole est telle qu'on ne saurait en faire un jeu. A notre époque, on ne peut être un chercheur, au sens soviétique du mot, si l'on sous-estime le rôle de la théorie. Parler des graines, même les plus ordinaires, avec lesquelles on ensemence les champs des sovkhoz et des kolkhoz, sans aborder les fondements théoriques de la sélection et de la génétique, c'est montrer qu'on ne comprend pas ce qu'est la théorie ; c'est laisser la pratique aller à l'aveugle, détachée de la théorie. Voilà pourquoi, dans mon rapport, tout en traitant de questions qui ont une importance éminemment pratique, j'ai toujours soulevé des problèmes relatifs à la théorie de la génétique et de la sélection.

On dit avec raison que la génétique est la base théorique de la sélection ; mais il suit de là qu'elle doit être aussi la base théorique de la culture des semences. Quand on parle des semences, il faut parcourir d'un bout à l'autre ce chapitre de la science agronomique, depuis la génétique jusqu'à la production des semences pour les sovkhoz et les kolkhoz, en passant par la sélection.

Je commencerai par examiner, dans mon discours de conclusion, les objections que les généticiens ont élevées à propos de mon rapport.

La principale objection, l'objection centrale des généticiens est dirigée contre les thèses suivantes : 1) les hybrides d'une forme hétérozygote quelconque ne peuvent être plus précoces que la forme hétérozygote initiale ; 2) la première génération hybride ne peut être, dans l'essentiel, plus tardive que le géniteur le plus précoce. Le docteur Lépine a cité ici des faits empruntés à son expérience personnelle et qui semblent contredire les thèses avancées par nous. Il a déclaré qu'en croisant la variété de froment *Préloudka* (la plus précoce) avec un blé précoce de Sibérie, on obtenait une première génération hybride intermédiaire en ce qui concerne la durée de végétation. Il en a donné pour preuve le temps qui s'est écoulé de l'ensemencement à l'épiage ; un des géniteurs: 38 jours ; l'autre géniteur : 43 jours ; l'hybride : 40 jours. Lépine en conclut que la première génération hybride ne s'est pas alignée sur le géniteur le plus précoce, mais a occupé une position intermédiaire. Il me semble, à moi, que la chose se présente plus simplement : 38 ou 40 jours, cela revient au même. Car il n'est pas une seule parcelle où les centaines de plantes qui y ont été semées épient le même jour. L'exemple cité en l'occurrence par T. Lépine ne constitue pas, selon moi, une objection sérieuse contre notre thèse selon laquelle la Fi ne peut être plus tardive que le géniteur le plus précoce. En formulant cette thèse, nous considérions non pas un écart de deux jours, mais un écart réel qui sort du cadre d'une fluctuation normale.

Invoquant toujours son expérience, T. Lépine a également élevé des objections contre une autre de nos thèses, à savoir que les hybrides d'une forme hétérozygote quelconque ne peuvent être plus précoces que la forme hétérozygote initiale. Il a affirmé qu'à la F3 de la combinaison dont nous avons parlé, un pied a été isolé, d'où est sorti par la suite un froment qui a reçu le nom *d'Extra-préloud.* Cette forme de froment n'est connue que des quelques généticiens et spécialistes qui ont affaire à la collection mondiale des froments. Elle figure aussi dans les semis de la collection de' notre Institut.

Selon le docteur Lépine, ce froment est de 8 jours plus précoce que le standard mondial de la précocité *Préloudka* (un des géniteurs). Et comme la première génération avait une durée de végétation identique à celle de *Préloudka,* on a donc obtenu au cours des générations suivantes une forme de 8 jours plus précoce que la première génération hétérozygote.

L'objection semble sérieuse. Nul d'entre nous, moi y compris, ne se hasardera à expliquer par la fluctuation un écart de 8 jours entre les dates de maturation des deux froments. Mais dans l'exemple cité, nous avons sans doute affaire à une méthode erronée de comparaison des observations phénologiques, comme il arrive fréquemment.

Cela est surtout vrai pour les notations habituelles d'observations phénologiques faites par les généticiens et les sélectionneurs qui, autant que je sache, ne se sont même pas fixé pour but de comparer entre elles les durées de végétation des différentes générations hybrides d'une même combinaison *semées en même temps.* Ce n'est qu'à présent, lorsqu'ils s'élèvent contre nos thèses, que les généticiens qui nous contredisent cherchent dans la littérature et les cahiers d'observations des « faits » qui confirmeraient le point de vue de la génétique formelle, selon laquelle l'hétérozygote peut, en se disjoignant, donner des pieds dont les durées de végétation sont très différentes. Mais comme nulle part des expériences spéciales n'ont été effectuées (sauf par nous) à ce sujet, les généticiens doivent opérer plus ou moins adroitement avec des faits comme celui qu'a cité T. Lépine, où les durées de végétation à la F1 et à la F3 d'une même combinaison ont été comparées au même endroit, mais à *des années différentes.*

Aujourd'hui entre les séances de la matinée et de la soirée, l'académicien N. Vavilov a examiné sur notre champ d'hybrides du cotonnier les premières générations de plus de 150 combinaisons, semées en même temps que les géniteurs. De mon côté, j'ai relu toutes les observations phénologiques se rapportant à l'apparition des premiers boutons chez les plantes soumises à cette expérience. La très grande majorité de la F1 de ces 150 combinaisons a boutonné avant le géniteur le plus précoce. La minorité de la F1 a poussé des boutons en même temps que le géniteur le plus précoce. Et pas une combinaison n'a contredit nos thèses.

C'est donc une nouvelle confirmation de notre thèse, déjà maintes fois vérifiée par l'expérience, selon laquelle la F1 ne peut être plus tardive, sous le rapport de la floraison, que le géniteur le plus précoce. Mais il arrive que la F1 soit plus précoce, et si l'on a effectué l'analyse phasique avant le croisement, on peut prédire la durée de la période végétative de la F1 par rapport au géniteur le plus précoce.

Je crois que dans ce cas, qu'il a pu constater de ses propres yeux, N. Vavilov sera d'accord avec moi.

Or, dans son intervention à la session, il a déclaré qu'ayant consulté spécialement toute la littérature traitant de la dominance de la période végétative, il y a trouvé ceci : dans certains cas, la précocité domine à la première génération hybride ; dans d'autres, la durée de la période végétative de la génération hybride est intermédiaire ; et chez le riz, d'après le tableau dressé par un savant japonais, la précocité est toujours un caractère récessif. La première génération hybride s'aligne sur le géniteur le plus tardif et non sur le plus précoce. Mais le tableau japonais relatif à l'hybridation du riz ne pouvait malheureusement tenir compte des 10 combinaisons de riz

obtenues l'an dernier par un de nos collaborateurs et semées cette année en même temps que leurs parents. D'ores et déjà, chacun de vous peut se convaincre que les plantes de la première génération hybride de toutes les 10 combinaisons, sans exception, se développent plus tôt ou en même temps que le géniteur le plus précoce.

Comment donc expliquer le désaccord entre les faits signalés dans la littérature consacrée au riz, et ce que nous voyons à l'heure actuelle dans nos semis ? Rien n'est plus facile : les faits mentionnés par les chercheurs dans les livres qu'ils publient sont souvent cités tels quels, indépendamment des conditions où ils ont été obtenus. On ne doit pas, naturellement, négliger ces faits, mais on ne peut non plus se baser sur eux aveuglément, sans avoir analysé les circonstances dans lesquelles ils ont été observés.

Vous avez tous constaté que l'abondant matériel vivant qui vous a été montré à notre Institut de Génétique et de Sélection, confirme entièrement nos théories. De leur côté, nos contradicteurs ont cité des faits, empruntés à la littérature, qui contredisent ces théories.

On pourrait penser que les thèses avancées par nous ne sont valables que dans les conditions d'Odessa ; qu'il ne s'agit point là d'une loi générale du développement du patrimoine héréditaire des formes végétales. Par bonheur, nous avons, à Odessa aussi, des « faits » qui semblent contredire nos thèses. T. Lépine les a invoqués. Il n'est pas difficile d'en conclure que ces faits, je ne les ai pas montrés aux membres de la session, mais que certains travailleurs de notre Institut les leur ont indiqués au cours d'entretiens et d'excursions. Si je n'ai pas parlé de ces faits qui me sont contraires, c'est uniquement parce que j'étais convaincu qu'ils «n'existaient» plus, et qu'ils n'avaient jamais existé que dans l'esprit de l'expérimentateur. Il s'agit de l'épiaison plus tardive que celle du géniteur le plus précoce chez la première génération hybride d'un froment, dans l'expérience de L. Maximtchouk.

L'an dernier, en juillet, L. Maximtchouk a semé dans des caisses une première génération hybride de froment, ainsi que les formes parentes. Afin d'éviter une contamination par la mouche de Hesse et l'oscinie ravageuse, les caisses ont été déplacées à plusieurs reprises ; elles ont été transportées près de la serre, dans la serre et sur le terrain. En automne, la première génération s'est révélée plus tardive, sous le rapport de l'épiaison, que le géniteur le plus précoce. Alors déjà, j'ai indiqué à L. Maximtchouk que cela était sans doute dû au fait que les parents et les hybrides n'avaient pas été cultivés dans des conditions identiques, ce qu'il était facile de vérifier à la deuxième génération de cette même combinaison. S'il se trouvait alors des plantes qui se développaient plus tôt ou en même temps que le géniteur le' plus précoce, la preuve serait faite que j'avais eu raison. Et en effet, on observa des plantes de ce genre dans le semis effectué par L. Maximtchouk en personne.

L'hiver, en serre chaude, nous avons également obtenu à la F3 des plantes de quelques jours plus précoces que la F2. Mais quiconque connaît tant soit peu les conditions en serre chaude pendant l'hiver, sait bien que même un froment de lignée pure dont on a semé 100 graines dans une même caisse, peut mettre une ou deux semaines à épier entièrement.

Pour que T. Lépine et les autres qui s'accrochent aux « faits » que leur a communiqués L. Maximtchouk puissent se convaincre que ceux-ci sont purement imaginaires, je me vois obligé de citer encore un exemple, tiré des travaux de Maximtchouk, qui montre ce que lui-même en pense.

Comment expliquer que L. Maximtchouk utilise à 100%, dans son travail de sélection pratique et pour les travaux de la stagiaire placée sous ses ordres, la méthode élaborée par nous et dont la justesse est mise en doute par de nombreux généticiens ? S'inspirerait-il dans son activité d'une méthode dont, à en juger par ses remarques, il conteste les bases théoriques ? Or, nous ne pouvons jamais séparer la théorie de la pratique. Nous ne pouvons conseiller l'utilisation pratique de théories erronées, pas plus que nous ne pouvons entièrement répudier, écarter de la science, des théories qui se sont avérées pratiquement justes.

Dans son intervention, N. Vavilov a déclaré qu'il est d'accord à 90% avec nos thèses et qu'il souscrit à la méthode de sélection préconisée par nous. Il a très bien réfuté, avec une logique parfaite, la théorie de l'inzucht ; mais il a dit par ailleurs qu'il ne reconnaît tout cela qu'à 90%. Et ce sont les autres 10% qui l'empêchent d'élucider entièrement, jusqu'au bout, le caractère théoriquement erroné de l'inzucht. Or, sans cela, impossible de se rallier au principe que nous proposons de mettre à la base de la production des semences de plantes autogames. Quand je dis qu'il faut élucider entièrement la théorie de l'inzucht, cela ne veut pas dire que je demande de renoncer tout à fait à l'usage des sacs d'isolement, de congédier ceux qui pratiquent l'inzucht et d'abandonner toutes les semences inzuchtées.

Loin de moi cette pensée !

Il n'y a pas très longtemps, — l'hiver dernier, — j'ai insisté pour que Baranski (spécialiste du tournesol) s'abstînt de semer des lignées inzuchtées : j'étais déjà convaincu à cette époque de l'impossibilité de procéder à la sélection du tournesol par la méthode de l'inzucht. Mais le camarade Baranski, comme N. Vavilov à présent, tout en étant d'accord avec moi sur bien des points dans la question de l'inzucht, insista pour qu'on semât, en 1935 également, le matériel inzuchté qui, l'an passé (et cette année), a occupé la plus grande partie de la superficie

réservée aux semis sélectionnés de tournesol (parmi lesquels des hybrides de lignées d'inzucht). Son grand argument était que ce matériel inzuchté comprenait un certain nombre de numéros qui (d'après les résultats des années précédentes) résistaient très bien à l'orobanche. Connaissant toute l'importance qu'a pour le tournesol la résistance à l'orobanche, je ne pouvais l'empêcher d'effectuer ces semis. Il est vrai que je n'arrivais pas à comprendre comment des lignées d'inzucht, dégénérées, biologiquement affaiblies, pouvaient mieux résister à l'orobanche. Mais si les faits sont là, il n'est pas toujours possible, ni pour les autres ni pour soi-même, de les réfuter rien que par des raisonnements. Or, qu'avons-nous vu hier sur les champs de sélection du tournesol ? Pas une lignée d'inzucht, « résistante à l'orobanche » avant l'ensemencement, n'offre le moindre indice de résistance après l'ensemencement. Dans la plupart de ces « lignées résistantes », l'orobanche est plus haute que le tournesol. Alors que tout à côté, des variétés jdanoviennes, créées dans le Caucase du Nord, mais non par la méthode de l'inzucht, sont vigoureuses et résistent très bien à l'orobanche.

Je voudrais bien savoir comment il se fait que les lignées d'inzucht, « résistantes » à l'orobanche avant l'ensemencement, se soient révélées absolument incapables de résistance après l'ensemencement.

Si j'ai cité cet exemple, c'est uniquement pour montrer une fois de plus combien il est difficile de discuter les faits bruts cités par quelques-uns au cours de la discussion de mon rapport.

Lors de cette discussion, nombre d'orateurs ont reconnu avec nous que la méthode de l'inzucht ne convenait pas pour créer des variétés nouvelles chez les allogames. Mais ils ont affirmé qu'on pouvait, par l'inzucht, créer facilement et rapidement des formes résistantes à telle ou telle maladie, puis utiliser par voie d'hybridation ces formes résistantes, bien que biologiquement affaiblies. Je n'arrive pas, malgré tout, à me représenter comment l'inzucht peut accroître la résistance aux maladies. Où a-t-on vu qu'un organisme biologiquement affaibli résiste mieux aux maladies qu'un organisme sain et intact ?

Mais admettons que plus une plante est biologiquement affaiblie et mieux elle résiste à certaines maladies. Qu'en résultera-t-il ? Dans ce cas, on pourrait en effet obtenir par l'inzucht des formes résistantes. Admettons que certains chercheurs aient déjà réussi à en créer. Or, dans l'exemple déjà cité, ces formes ne sont résistantes que parce qu'elles sont biologiquement affaiblies. La question se pose : que deviendra cette résistance quand la forme inzuchtée sera croisée, et qu'on aura de la sorte énormément accru la vitalité de l'organisme ? Car la capacité de résistance, inhérente à la faiblesse de l'organisme, diminuera sans aucun doute parallèlement à l'augmentation de la vitalité chez la nouvelle plante hybride. Cette façon de défendre la théorie de l'inzucht n'est guère convaincante.

L'exemple de la sélection du maïs en Amérique, cité par N. Vavilov, est plus convaincant. On sait que la théorie de l'inzucht est née en Amérique. Cette méthode a été essentiellement étudiée sur le maïs. N. Vavilov a déclaré que les Américains sont des gens pratiques qui ne dépensent pas de l'argent pour rien. Et comme argument en faveur de l'inzucht, il a signalé qu'en Amérique 5% environ de la superficie réservée au maïs est ensemencée avec des variétés hybrides issues du croisement de lignées d'inzucht. Je ne vois pas très bien où se manifeste en l'occurrence l'esprit pratique des Américains : est-ce dans le fait qu'ils n'ont appliqué que sur 5% de la superficie cultivée en maïs cette « bonne affaire » qu'est la théorie de l'inzucht ; ou bien dans le fait qu'ils ensemencent 95% de la surface consacrée au maïs avec des variétés obtenues par une méthode autre que l'inzucht, autre même que la sélection individuelle et la sélection appliquée à un groupe restreint : par la sélection massale habituelle, autrement dit par une méthode diamétralement opposée à l'inzucht ?

Mieux : nulle part dans la littérature (que je ne connais peut-être pas toute), je n'ai trouvé confirmation du chiffre de 5% attribué à la surface ensemencée en Amérique avec des variétés hybrides obtenues par le croisement de lignées d'inzucht. Cela étant, N. Vavilov a parfaitement raison de dire que les Américains sont des gens pratiques.

Une partie des camarades qui sont intervenus ont déclaré qu'il fallait utiliser *toutes* les méthodes — les anciennes et les nouvelles — et, mieux encore, les combiner : je crois qu'ils sont dans l'erreur. Pour atteindre un but pratique, nous devons, c'est incontestable, recourir à *différentes* méthodes de travail, mais *non pas à toutes* les méthodes. Si un chercheur se rend compte que sa méthode de travail est théoriquement erronée, pourquoi devrait-il continuer à s'en servir ?

Je conseille toujours à mes camarades et collaborateurs de ne jamais entreprendre une expérience s'ils n'ont pas une idée de ce qu'elle donnera, et s'ils n'ont pas un but.

La discussion de mon rapport, toute utile et féconde qu'elle ait été, n'a pas suivi le cours, la direction qu'elle aurait dû.

En effet, le point central de tout mon rapport, qu'il aurait fallu examiner avec esprit critique, était de savoir ce que doit faire le producteur de semences pour maintenir dans la pratique les semences au niveau où elles se trouvaient au moment où le sélectionneur les a livrées à la culture.

Ce problème a été traité par N. Vavilov, V. Iouriev et quelques autres, mais partiellement et sous l'angle de la longévité de la lignée pure. C'est pourquoi je commencerai par répondre sur le fond à leurs interventions. Ma thèse est qu'aucune variété autogame ne se conserve longtemps quand elle est cultivée en grand. Les orateurs ont cité l'exemple de variétés de cette espèce qui existeraient dans la pratique. V. Iouriev, notamment, a déclaré qu'il connaît des variétés couvrant des centaines et des milliers d'hectares, et qui se maintiennent pendant 50 ans au moins.

Il a dit que la variété n° 120 est cultivée sur des centaines de milliers d'hectares. Or, elle a vu le jour, c'est-à-dire a été créée par V. Iouriev, il n'y a pas 50 ans, ni même 30. Vous voulez appeler cette variété *Poltavka* ? Je ne comprends pas, alors, pourquoi la variété n° 120, issue de *Poltavka,* figure à l'actif de la station de sélection de Kharkov. Il est bien évident pour tous les camarades qui sont ici qu'une variété issue de *Poltavka* n'est pas *Poltavka.*

Il cite aussi l'exemple de *l'Arnaoutka* de Kotchine, qui est une ancienne variété locale. C'est une ancienne variété locale, et une variété excellente, je n'en disconviens pas ; mais je ne comprends pas pourquoi elle n'est cultivée à l'heure actuelle que sur des superficies insignifiantes.

N. Vavilov a signalé l'existence à l'étranger de variétés cultivées pendant une longue période.

Ces exemples prouvent uniquement que les différentes variétés sont plus ou moins stables : dans la pratique, une variété se maintiendra plus longtemps, une autre moins. Mais la plupart des variétés autogames, quand elles sont en culture, ne peuvent rester inchangées de façon durable : cela ne fait plus aucun doute pour moi ; elles changent forcément. Les exemples cités par mes contradicteurs au cours de la discussion le montrent également. On a pu constater qu'il n'était pas si facile de trouver des exemples d'une existence prolongée de variétés autogames dans la pratique, et que ces exemples étaient peu nombreux.

Si j'ai soulevé la question du peu de durée et de la variabilité des lignées pures, c'est pour attirer votre attention sur une autre question, qui vous semblera moins contestable, mais qui n'en est pas moins très importante au point de vue pratique pour la production des semences.

Tous les sélectionneurs livrent ou se préparent à livrer à la culture des variétés d'origine hybride. Pendant des dizaines, peut-être même des centaines d'années, une lignée pure s'est fécondée elle-même avant d'avoir été remarquée par le sélectionneur ; après que celui-ci a choisi et multiplié un épi isolé, elle s'avère plus ou moins modifiée en l'espace relativement court de 20 ou 30 ans. Qu'adviendra-t-il, au bout de 10 ou 15 ans, d'une variété dite stable que le sélectionneur a choisie à la 4^{e}, à la 6^{e} ou à la 7^{e} génération hybride ; qui a été multipliée, vérifiée dans les établissements d'essais où elle s'est montrée de 20 à 40% plus fertile que l'ancienne ?

5 ans, — 10 dans le meilleur des cas, — après que cette variété hybride a quitté la station, elle se disjoint au point que si elle ressemble à la variété livrée par le sélectionneur, ce n'est que grosso modo, morphologiquement. La plupart du temps, il ne restera rien de l'augmentation du rendement de 20 ou 40% qui l'avait fait adopter.

Voilà une question dont il aurait fallu, ce me semble, parler à cette session. Elle ne concerne pas seulement les variétés hybrides créées par nos méthodes et que vous avez vues hier, bien que l'idée de réviser les bases théoriques de la production des semences me soit venue parce que je voulais conserver leurs qualités aux semences de nos variétés nouvelles. Je craignais, et je crains, que ces variétés dont l'excellence est apparue sur les champs d'essais, ne dégénèrent sur de grandes étendues, comme c'a été le cas dans la pratique de la sélection pour tant d'autres variétés. Tout en s'élevant contre les thèses de mon rapport qui soulignent la durée relativement courte des lignées pures, V. Iouriev et mes autres contradicteurs n'ont pas soufflé mot de la méthode que nous proposons pour maintenir à un niveau satisfaisant les variétés hybrides livrées à la culture.

Si, dans mon rapport, j'ai soulevé la question de la stabilité des lignées pures dites de Johannsen, et celle de l'inzucht ; et si, par suite, j'ai naturellement parlé aussi des bases théoriques de la génétique moderne, c'est uniquement pour que nous puissions, grâce aux efforts collectifs .de cette assemblée entre toutes compétente, dégager les principes théoriques qui permettraient à la pratique non seulement d'empêcher de dégénérer, mais encore d'améliorer dans la mesure du possible toute variété hybride livrée par le sélectionneur.

Il me semble que jusqu'ici, le problème, pour le cultivateur de semences, était exclusivement de maintenir dans sa pureté l'enveloppe de la variété. Chez nous, la science de la production des semences ne s'occupait pas du patrimoine héréditaire.

Je ne suis pas d'accord avec ceux qui prétendent que la génétique n'a rien à voir avec la culture des semences. Traitant d'une tâche d'un intérêt aussi pratique que la production des semences, je ne pouvais m'abstenir de parler des bases théoriques de l'école de Johannsen et de Morgan. J'estimais impossible d'exposer les problèmes pratiques de la production des semences sans en dégager les racines théoriques.

Publié pour la première fois en 1935.

LE CROISEMENT INTRAVARIETAL DES PLANTES AUTOGAMES

(Texte revu et corrigé d'un rapport présenté au mois d'août 1936 à la session d'Omsk de la section des céréales de l'Académie Lénine des Sciences agricoles.)

Le 26 juin 1935, à la session d'Odessa de la section des céréales de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S., j'ai fait pour la première fois un rapport sur le même sujet qu'aujourd'hui : le croisement intravariétal des plantes autogames cultivées dans les champs. Une lutte assez vive s'est engagée dans la science autour de ce problème : d'une part, nous, travailleurs de l'Institut de Génétique et de Sélection, qui avons soulevé ce problème, nous préconisons depuis un an l'organisation en grand d'expériences de vérification dans les sovkhoz et les kolkhoz ; d'autre part, les représentants de la génétique, dans leur immense majorité, se sont élevés et continuent de s'élever avec véhémence contre notre proposition.

Voici quelle est l'historique de cette question. Il y a environ quatre ans, j'ai entrepris de créer à l'Institut de Génétique et de Sélection une variété de blé de printemps pour la région d'Odessa. Nous avons décidé d'y parvenir en suivant une voie différente de celle qu'adopte d'ordinaire la génétique et la science de la sélection. Nous fondant sur les prévisions de notre plan, nous avons déclaré que la nouvelle variété serait créée en trois ans, à dater du jour de l'ensemencement des formes parentales destinées au croisement.

A l'heure actuelle, nous pouvons considérer que trois nouvelles variétés de blé de printemps sont déjà prêtes ; on a même déjà commencé à les multiplier. Nous avons au moins quinze tonnes de semences de ces trois variétés dans notre magasin. Elles ont été mises à l'essai dans les champs pendant deux ans. En 1935, ces variétés ont été semées aux fins de vérification sur de petites parcelles et, en 1936, sur des parcelles de superficie normale pour les essais en pleine terre, à l'Institut de Génétique et de Sélection et à la station d'essais de la région d'Odessa (près de Vygoda).

Les indices généraux obtenus, tant pour le rendement que pour le comportement des plantes de ces variétés, nous persuadent que le travail a été mené à bien. Ces variétés n'ont pas trompé notre attente. Elles ont occupé la première place pour le rendement à la station d'essais de la région d'Odessa (Vygoda), et une des premières places sur les terrains de la section des céréales de l'Institut. Mais n'oublions pas que les variétés créées par nous *{1163, 1055, 1160,* surtout la variété *1163)* ont poussé cette année en l'absence presque complète de pluies, alors que les autres variétés soumises à ces mêmes essais se sont trouvées placées dans les conditions les plus favorables à partir du moment où le grain a commencé à se remplir, au cours des quinze jours qui précédèrent la maturité complète. De fortes pluies sont tombées le 22 juin ; les grains de la variété *1163* commençaient à prendre la consistance de la cire. Le 1er juillet, elle était déjà en gerbes, alors que les autres variétés ont été moissonnées 8 ou 12 jours plus tard. On n'a relevé cette année aucun cas d'échaudage dans la région d'Odessa, mais chez les variétés tardives les grains se sont remplis dans des conditions exceptionnellement favorables. La preuve en est que tous les froments vernalisés de nos variétés d'hiver semées au printemps, dont les grains étaient mal remplis aux années précédentes dans les conditions d'Odessa (parce que trop tardifs), ont donné cette année une récolte de 20 quintaux et plus à l'hectare. Il n'est pas jusqu'aux semis d'essai printaniers de blés d'hiver non vernalisés comme *Novokrymka 0204, Koopératorka, Stepniatchka,* lesquels d'ordinaire ne donnent pas d'épis quand ils sont semés à cette date, qui n'aient épié normalement cette année, bien qu'avec un certain retard (15-20 jours après les blés de printemps), et fourni une bonne récolte.

Les résultats, quant au rendement, des essais de 1936 nous confirment dans la conviction que les nouvelles variétés de blé de printemps créées par nous méritent parfaitement d'être multipliées et de prendre place au plus tôt parmi les cultures de printemps de la région d'Odessa.

En observant le développement des pieds de nos nouvelles variétés de froment, nous avons été frappés, en 1935 déjà, de leur bon comportement. Dès les premières phases du développement des plantes, ces variétés se distinguaient avantageusement des autres blés de printemps, même les meilleurs. Mais une question me préoccupait, moi qui suis un des principaux initiateurs de ce travail (création méthodique d'une variété en des délais aussi réduits) : ces variétés se maintiendraient-elles ; n'allaient-elles pas empirer par rapport à ce qu'elles étaient sur les terrains d'essais en 1935. J'ai étudié la question à fond et sous tous ses aspects. Un fait, notamment, a attiré mon attention : tout sélectionneur, ou presque, possède sur de petites parcelles, en pépinière et même à la station d'essais des semences, des variétés qui se distinguent avantageusement des meilleures de la région. Il est pourtant assez rare qu'il réussisse à en livrer une à la culture. Je n'eus point de cesse que je n'eus tiré cette question au clair. Je me demandais tout le temps avec inquiétude : n'en sera-t-il pas de même pour nos nouvelles variétés de blé de printemps ? Car chacun connaît maint exemple de variétés qui se sont comportées parfaitement sur les parcelles, mais qui, pour des raisons inconnues, se sont avérées inutilisables une fois mises en culture.

En ce qui me concerne, j'ai résolu ce problème en juin 1935. J'ai trouvé l'explication de la dégradation de variétés qui avaient donné d'excellents résultats sur les petites parcelles du sélectionneur et avaient dégénéré après la multiplication et la culture en grand dans différentes régions.

Je connaissais, aussi à présent, les moyens de remédier à ces phénomènes indésirables.

D'ordinaire, on expliquait et on continue d'expliquer les divergences constatées entre les indices fournis par les nouvelles variétés sur les parcelles des stations de sélection, d'une part, et, d'autre part, dans les stations d'essais de l'Etat ou les cultures économiques, par l'imprécision des expériences, c'est-à-dire par des erreurs commises lors des essais sur les petites parcelles des stations de sélection. Mais je suis arrivé à la conclusion que si les nouvelles variétés donnent des indices inférieurs après qu'elles ont quitté la station de sélection, cela s'explique souvent par leur dégénérescence, qui résulte de leur état génétique interne.

Je pourrais, aujourd'hui encore, m'arrêter sur certains exemples déjà cités dans mon rapport l'an passé. Comment expliquer qu'il y a environ 30 ans, près de 800.000 ha étaient réservés aux blés de printemps dans le gouvernement de Kherson, contre 60.000 ha à l'heure actuelle dans la région d'Odessa qui occupe à peu près le même territoire ? Et les variétés *Guirka, Oulka, Koubanka,* autrefois cultivées sur des centaines de milliers d'hectares, n'occupent plus un seul hectare dans cette région.

Quand on sème ces variétés dans les stations d'essais, elles fournissent des récoltes extrêmement basses. Leur faible rendement explique leur disparition. Il est aussi intéressant de constater que nulle part les variétés autogames cultivées en pleine terre sur de grandes superficies ne se maintiennent d'ordinaire plus de 30-40 ans.

L'année dernière maints représentants de la science agronomique, surtout des généticiens, m'ont opposé à ce propos un de leurs arguments-massues, à savoir que si d'ordinaire les variétés autogames ne se maintiennent pas plus de 40 ans dans les différentes régions, c'est uniquement par suite de l'apparition de nouvelles variétés d'un rendement supérieur. Je n'irai pas contester un seul instant qu'une variété nouvelle qui gagne une région après l'autre, doit être plus fertile que celle qu'elle évince ; sinon, on ne l'aurait pas adoptée. Ni moi, ni personne, n'aura naturellement rien à objecter là-contre. *J'ai seulement formulé cette thèse — et je la défends à présent — que si les nouvelles variétés sont meilleures que les anciennes, c'est très souvent uniquement parce que tes anciennes variétés autogames ont dégénéré par suite d'une longue culture, d'une autofécondation prolongée.*

Si nous pouvions aujourd'hui restituer aux semences de *Guirka, Oulka, Koubanka,* les qualités génotypiques que ces variétés possédaient il y a 30 ou 40 ans, elles ne le céderaient sans doute pas, pour la plupart, aux variétés de printemps actuelles.

La dégradation du génotype est particulièrement rapide chez nombre de variétés jeunes d'origine hybride. La plupart d'entre elles, qui présentent d'excellentes qualités lors des premiers essais préalables dans les stations, les perdent aux générations suivantes, de sorte qu'elles ne peuvent même être mises à l'essai par les stations de l'Etat.

Quiconque observe le comportement des plantes hybrides n'aura pas de peine à trouver dans une pépinière de première génération hybride des combinaisons de beaucoup supérieures à la variété que le sélectionneur voudrait livrer à la culture.

Cette année, à Odessa même, dans les champs de l'Institut de Génétique et de Sélection, sur 700 combinaisons de première génération hybride de cotonnier on pourrait en signaler des dizaines bien *supérieures non seulement à leurs parents,* mais même à la variété que nos sélectionneurs et moi-même rêvons de créer.

Tout sélectionneur sait fort bien que d'obtenir une première génération hybride excellente ne garantit nullement qu'il sera possible de tirer une bonne variété de cette combinaison. Nous ne savons pas encore cultiver les hybrides de manière que la descendance soit semblable aux parents. D'ordinaire, chez les hybrides, la descendance se distingue, diffère des parents. Plus on s'éloigne de la première génération hybride, et moindre est la proportion des plantes qui lui ressemblent. Il n'est pas rare de trouver parmi les premières générations hybrides (issues de différentes combinaisons de géniteurs) des plantes excellentes à tous les points de vue ; mais il sera de plus en plus difficile de les retrouver dans les générations postérieures. On s'explique ainsi jusqu'à un certain point que de nombreux sélectionneurs n'aient pas fourni à la culture une seule variété pendant des dizaines d'années de travail, pendant toute leur vie, bien qu'ils aient eu et qu'ils aient tout le temps, sur leurs terrains, et surtout dans leurs pépinières de sélection, un excellent matériel.

M'étant fait cette réflexion, et beaucoup d'autres encore dont je ne parle point ici, je suis arrivé à la conclusion qu'an *des problèmes fondamentaux de la sélection, c'est de fixer le génotype,* de ne pas laisser dégénérer au cours des générations la nouvelle variété qui existe en petites quantités chez les sélectionneurs.

Quelles sont donc les causes de la dégénérescence si fréquente des variétés autogames cultivées depuis longtemps ? Comment se fait-il que d'ordinaire les plantes d'une combinaison hybride, excellente à la première génération, empirent au point de vue économique à mesure que cette combinaison vieillit ? La conception

génétique généralement admise est, selon moi, incapable de l'expliquer. Mieux : une partie des savants trouve absurde notre thèse selon laquelle la dégénérescence des variétés est due à une autofécondation prolongée. Mais les faits sont têtus : si les variétés autogames cultivées depuis longtemps quittent la scène, c'est, dans bien des cas, uniquement parce qu'elles ont dégénéré, que leur rendement a baissé. Les meilleures plantes sont d'ordinaire à la F1 ; on observe ensuite une dégénérescence de plus en plus marquée à mesure qu'on obtient de nouvelles générations : c'est là un phénomène du même ordre. Il reste inexplicable, et on ne peut par conséquent y remédier, si l'on adopte le point de vue des généticiens.

Je ne serais pas étonné, il est vrai, si les généticiens, qui s'élèvent à l'heure actuelle contre les thèses avancées par moi, cherchaient à expliquer ce fait en partant de leur théorie corpusculaire de l'hérédité, quand la pratique aura confirmé et justifié ces thèses. Cela leur est 1res facile lorsqu'il s'agit de variétés de provenance hybride. Ils expliquent ce fait tout simplement par la disjonction. Mais il me semble qu'en l'occurrence la disjonction n'explique rien.

On ne pourra jamais expliquer réellement quoi que ce soit par les notions que les généticiens mettent dans le mot « disjonction ». Car, par disjonction, ils entendent uniquement une ségrégation mécanique, la séparation de corpuscules tout prêts, — les gènes, — qui depuis le zygote et jusqu'à la division réductionnelle, se trouveraient toujours côte à côte dans des chromosomes homologues.

Mais nous, qui considérons l'organisme vivant dans son devenir, autrement dit dans ses modifications et ses transformations successives, nous nous rendons très bien compte de l'inconsistance des notions que les généticiens mettent dans ce mot de « disjonction ».

Je ne m'arrêterai pas en détail sur cette question, et je passerai à l'explication des causes qui, selon nous, peuvent entraîner une modification, et souvent la dégradation des variétés autogames, d'origine hybride ou non. Nous ne toucherons pas ici une question que tous connaissent très bien : la dégradation des variétés autogames à la suite de mélanges mécaniques. Nous commencerons par les faits les plus simples et les plus compréhensibles.

Chaque variété de plantes a besoin, pour se développer, de conditions extérieures plus ou moins distinctes des conditions exigées par les plantes d'une autre variété. De plus, un seul et même organisme exige, aux différentes phases de son développement, des conditions extérieures différentes. Le développement, chez un même organisme végétal, d'organes différents (par exemple, les feuilles et les racines), exige lui aussi au même moment des conditions de milieu extérieur différentes. Notre expression : « l'organisme exige des conditions » déplaît fort à certains savants comme l'académicien M. Zavadovski. Mais c'est tout à fait indépendamment du désir de tel ou tel chercheur que les poissons exigent pour vivre et se développer un milieu aquatique, et pas un milieu aquatique quelconque : l'eau douce pour certains poissons, l'eau salée pour d'autres. Qui donc ignore que le cotonnier exige, pour bien se développer, une température plus élevée que le froment. Certaines plantes demandent à vivre dans un marais, alors que d'autres ne peuvent supporter ces conditions et périssent si elles s'y trouvent placées.

On comprend aussi pourquoi la graine du cotonnier exige, pour pouvoir donner naissance à une plante, d'autres conditions que la graine du froment, par exemple. Tout le processus de la formation du cotonnier et des froments au cours de l'évolution a été différent. C'est pourquoi à l'heure actuelle le cotonnier et le froment exigent, il va sans dire, des conditions qui leur sont propres. Et il y aurait lieu de s'étonner si ces exigences étaient identiques.

Pour les généticiens, dont les conceptions, aujourd'hui encore, ne se distinguent pas dans leur principe des conceptions de Weismann, les cellules sexuelles ne font pas vraiment partie du corps de l'organisme. Or, on sait que chez les plantes les cellules sexuelles se développent à partir des cellules somatiques. Car il n'existe de cellules sexuelles ni dans l'embryon de la graine de froment, ni dans la plante verte. Nul n'ignore que la plante issue de l'embryon de la semence, qui a développé des feuilles, puis du chaume et des épis, ne formera que dans ces derniers des organes reproducteurs et des cellules sexuelles. Les cellules sexuelles se développent donc à partir de cellules somatiques, autrement dit à partir du corps de l'organisme. Par conséquent, au moment où elles se développent, les cellules sexuelles font partie du corps de l'organisme.

Chaque organe, chaque cellule de l'organisme a sa spécificité. Les cellules qui constituent la soie d'un porc, par exemple, diffèrent des cellules du lard ou de la chair de ce même porc. Mais malgré leur spécificité et tout ce qui les distingue, les cellules sexuelles n'en sont pas moins des parcelles du corps de l'organisme.

D'ordinaire, les plantes exigent pour se développer à peu près les mêmes conditions que les plantes de la génération précédente de la même variété. Les semences provenant d'une variété de blé d'hiver donneront des plantes d'hiver ; les semences provenant d'une variété de printemps, des plantes de printemps. C'est un phénomène qui, dans la pratique, s'observe toujours et partout, à de rares exceptions près. Il est si fréquent et si habituel que beaucoup, qui ne sont point des spécialistes, des sélectionneurs, ignorent même qu'il est des cas où des graines d'une plante de printemps aux fleurs d'une certaine couleur, donnent des plantes dont les fleurs ont une autre couleur. On pourrait citer un nombre infini d'exemples de ce genre. On les observe d'ordinaire soit sur

des organismes dioïques, où les sexes mâle et femelle sont représentés par des individus différents, soit chez les hybrides de plantes bisexuées. On note que chez les hybrides la descendance, ou certains pieds de la descendance, ne ressemblent, ni par leur aspect extérieur, ni par leur comportement, à la plante d'où proviennent les graines ensemencées. Ainsi, tous les hybrides issus du croisement d'un blé d'hiver et d'un blé de printemps seront des plantes de printemps à la première génération ; mais la descendance de ces hybrides de printemps comptera et des plantes d'hiver et des plantes de printemps. Dans ces cas-là, les plantes d'hiver provenant des semences d'un hybride de printemps ne ressemblent ni à la plante d'où sont prises les semences, ni aux plantes-sœurs de printemps.

Comment se fait-il que l'organisme d'un blé de printemps ait développé des semences (graines) d'où sont sorties des plantes d'hiver et non pas de printemps ; et pourquoi exigent-elles pour se développer d'autres conditions que la plante qui a fourni ces semences ?

Un organisme nouveau se développe toujours à partir des cellules de la plante précédente. C'est donc chez elles, dans les cellules initiales (et s'il s'agit d'une cellule sexuelle, chez cette dernière, dans le zygote) qu'il faut chercher, semblerait-il, la cause première des différences que l'on observe dans le comportement des plantes. Mais les généticiens se représentent les nombreuses propriétés d'une cellule vivante et apte à se développer sous la forme de substances, de corpuscules, de molécules organiques. A les en croire, ces parcelles d'hérédité (ou gènes) sont localisées dans les chromosomes de la cellule. C'est la présence de telles ou telles parcelles (gènes) dans les chromosomes qui, de l'avis des généticiens, fait que certaines plantes sont des plantes d'hiver et d'autres des plantes de printemps, bien qu'elles soient toutes issues de semences provenant d'un même épi de blé de printemps.

On ne peut nier que les semences en question étaient différentes : le comportement différent des plantes nées de ces semences (les unes étant d'hiver et les autres de printemps) le prouve assez.

Rien d'étonnant si des plantes ressemblent à. leur père ou à leur mère *;* mais comment expliquer la formation de semences d'où sortiront des plantes qui ne ressembleront ni au père ni à la mère, c'est-à-dire à la plante d'où proviennent les semences, mais à des ascendants plus éloignés ?

Les généticiens de l'école de Morgan et de Weismann prétendent, pour, expliquer le cas examiné par nous (où un épi de blé de printemps donne une descendance en partie d'hiver, en partie de printemps), que la plante de printemps initiale contenait à l'état latent des particules de matière (qu'ils appellent des gènes) favorisant le développement exclusif de la propriété d'hivernalité chez la plante ; à côté de cette substance, dans un autre chromosome, des corpuscules d'une autre substance, d'autres gènes (ou un autre gène) favorisent le développement exclusif de la propriété de printanité. Et puisque l'expérience montre qu'on a affaire à une plante de printemps, ils déclarent que les particules de substance qui conditionnent la printanité dominent leurs partenaires, les particules de substance conditionnant l'hivernalité.

Examinant l'aspect extérieur de la matière constituant le noyau de la cellule aux différentes phases de son existence, les cytologistes ont établi que la moitié seulement du nombre des chromosomes observé dans les cellules ordinaires, non sexuelles, passe au gamète (cellule sexuelle). Les généticiens en ont déduit que les gènes de l'hivernalité et ceux de la printanité sont localisés non point dans un même chromosome, c'est-à-dire l'un à côté de l'autre le long du chromosome, mais dans les chromosomes distincts, bien que voisins, dits homologues. En général, chacun de ces deux chromosomes homologues passe à une cellule sexuelle différente. Ils étaient ensuite facilement amenés à conclure que si chacun des deux chromosomes va se ranger dans une cellule différente, le gène récessif de l'hivernalité, jusque-là dominé, s'affranchit du gène dominant de la printanité. Si une cellule sexuelle (gamète) mâle a la chance de rencontrer alors une cellule sexuelle femelle contenant elle aussi le gène de l'hivernalité, il se formera, après la fusion de ces deux cellules, une graine dans les noyaux des cellules de laquelle il n'existera pas de gènes dominants de la printanité. Les gènes de l'hivernalité pourront alors se manifester, autrement dit donneront une plante d'hiver. Si le gamète possédant le gène de l'hivernalité en rencontre un autre ayant le gène non pas de l'hivernalité mais de la printanité, il se formera, après la fusion de ces cellules sexuelles, un zygote, puis une graine dans les noyaux des cellules de laquelle les deux antagonistes se trouveront côte à côte dans des chromosomes déterminés. L'un d'eux, — le gène de la printanité, — n'empêche pas le gène de l'hivernalité de vivre et de se multiplier, mais ne lui permet pas du tout de se manifester, d'influer sur le développement de la plante de froment. C'est ainsi que les généticiens expliquent que la plante se comporte comme une plante de printemps. Mais dans chaque cellule de cette plante il y a un chromosome qui renferme des particules de la substance de l'hivernalité, ou plutôt d'une substance qui oriente, influence le développement de la propriété d'hivernalité. En génétique, ces plantes sont dites hétérozygotes. Les gènes récessifs ne recouvrent qu'une fois leur liberté d'action, lors de la maturation des cellules sexuelles, au moment où, selon les généticiens, s'opère dans chaque cellule de l'organisme la répartition mécanique des gènes immuables, c'est-à-dire des corpuscules d'une substance spéciale de l'hérédité.

C'est ainsi que les généticiens expliquent cette question difficile et au premier abord incompréhensible : comment se fait-il qu'un épi de blé de printemps (F1 de blé d'hiver × blé de printemps) donne des graines d'où sortiront et des plantes de printemps et des plantes d'hiver ? Ils expliquent de même toutes les autres différences observées chez les plantes hybrides. Comme nous le voyons, leur raisonnement est très simple. Si l'on constate dans la descendance une certaine qualité, certains caractères ou propriétés, par exemple l'hivernalité ; et si ces organismes sont issus de parents que l'on connaît (en l'occurrence une seule et même plante), c'est donc que cette propriété (l'hivernalité) existait aussi chez les parents, dans le cas qui nous préoccupe : chez la plante de blé de printemps. Qu'importe au généticien si ni lui ni personne n'a découvert cette propriété (l'hivernalité) chez la plante de printemps qu'il étudie ? Il en conclut simplement que cette propriété de l'hivernalité, qui existe sous la forme de particules, ne se manifeste pas extérieurement, à l'œil nu, et que tout procédé d'analyse de la plante est impuissant à la faire apparaître. Il déclare même savoir l'endroit exact où est localisée dans la cellule la substance spéciale de l'hérédité (ou gène).

J'ai beau être l'adversaire décidé de la théorie corpusculaire de Morgan et de Weismann, je plains sincèrement nombre de camarades qui se sont ainsi fourvoyés dans une question pourtant bien simple, celle de la conception du développement. Voici quel est leur raisonnement : si une plante est une plante d'hiver, la graine dont elle provient l'était aussi ; comme cette graine a été recueillie sur une plante de printemps, c'est qu'elle renfermait (dans son « cœur » pour ainsi dire), sur certains points déterminés des chromosomes de chaque cellule, des particules de substance (gènes) de l'hivernalité ; cette substance de l'hivernalité étant dominée par celle de la printanité, elle ne se manifestait pas extérieurement chez la plante. Sinon, demandent-ils, comment expliquer qu'on trouve des semences d'hiver dans l'épi d'une plante de printemps ? La graine d'où est sortie une plante d'hiver a été obtenue par la fusion de deux cellules sexuelles d'une plante de printemps ; ces cellules avaient donc aussi la propriété de l'hivernalité. Or, ces deux cellules sexuelles de la plante de blé de printemps considérée proviennent, par division, d'autres cellules de ce même blé de printemps ; par conséquent, ces dernières renfermaient également la substance de l'hivernalité qui, au moment de la division, s'est affranchie de la substance de la printanité. Poursuivant leur raisonnement, ils en arrivent en effet à déclarer que la substance de l'hivernalité ou de toute autre propriété de l'organisme se retrouve dans chaque cellule de ce dernier.

A l'heure actuelle, d'« éminents généticiens avancés » s'appliquent surtout, on le sait, à déceler, à dessiner et à décrire les particules de cette substance qu'ils appellent des gènes. Or, nous disons, quant à nous, que ni dans la plante ni dans ses cellules sexuelles, on ne saurait représenter les propriétés et les potentialités multiples d'un organisme qui se développe, sous la forme de particules distinctes, dites de l'hérédité.

Nous savons que l'on peut voir, et même peser la cellule sexuelle. Elle a, dans chaque cas concret, sa spécificité. La cellule sexuelle du froment est propre exclusivement au froment, celle du cotonnier au cotonnier, et ainsi de suite. Cette cellule vivante a la propriété de pouvoir se développer pour former un organisme adulte. En se nourrissant, l'organisme, d'abord simple cellule fécondée, se modifie et se transforme sans cesse, développe tout le temps de nouveaux caractères, organes, propriétés et qualités — « nouveaux », car ces caractères, ces organes et ces propriétés pouvaient fort bien ne pas exister sous cette forme quelques jours auparavant chez l'individu considéré.

La plupart de nos généticiens n'arrivent pas à comprendre que l'organisme, en se développant, s'édifie grâce à la nourriture qu'il absorbe, c'est-à-dire avec de la matière brute. Le développement du futur organisme est toujours relativement conditionné par la substance vivante primitive initiale. Lors de la multiplication sexuelle, la substance primitive initiale est la cellule sexuelle fécondée. Un œuf de poule donnera une poule ou un coq ; un œuf de cane, un canard ou une cane. Mais comme chaque organisme s'édifie avec la nourriture qu'il absorbe, on conçoit facilement que deux organismes identiques à leur point de départ, — par exemple deux plantes de froment, — issus de semences d'une même variété, mais qui se sont développés dans des conditions dissemblables et ont absorbé une nourriture relativement différente, se distingueront forcément tant par l'aspect extérieur que par la taille et la qualité. Une plante de froment peut être des dizaines de fois plus petite qu'une autre. La différence, bien entendu, ne portera pas seulement sur la taille et sur la qualité du grain récolté, mais aussi sur tous les organes et caractères. La substance de chaque cellule d'une de ces plantes se distinguera en quelque chose de la substance de la cellule correspondante de l'autre plante.

Ni les différences qui existent entre les deux organismes pris dans leur ensemble, ni celles qu'on observe entre les cellules de ces organismes, ne seront identiques aux différences relevées dans la nourriture absorbée ou les autres conditions extérieures; mieux: les différences qui existent, dans ces organismes (il importe de bien le souligner) seront d'une autre espèce que celles constatées dans les conditions du milieu extérieur utilisées par eux.

Nous ne devons jamais perdre de vue cet aspect de la question. L'organisme vivant édifie son corps, ses organes avec sa nourriture ; c'est-à-dire qu'en l'assimilant, il la transforme d'une manière qui lui est propre. D'autre part, nous observons à chaque instant que deux plantes de même espèce, de froment par exemple, peuvent différer

fortement l'une de l'autre selon les conditions de milieu extérieur qu'elles ont utilisées au cours de leur développement. La différence, nous l'avons déjà dit, ne sera pas seulement extérieure ; elle affectera aussi la substance des cellules. Qui donc ignore que des porcs d'une même race auxquels on fait absorber pour les engraisser une nourriture différente, de l'orge ou du maïs par exemple, donneront une viande et un lard de qualité différente ? Dans l'élevage, les jeunes animaux qui ont reçu une nourriture distincte et se sont trouvés placés dans des conditions dissemblables, ont non seulement une graisse et une chair, mais même un squelette de qualité différente. Sachant que tout organisme transforme, assimile la nourriture qu'il a absorbée, édifie avec cette nourriture son corps à sa manière, on doit se rappeler que dans le cadre, dans les limites de cette « manière », on peut obtenir des cellules, des organes et des caractères différents (aux points de vue de la quantité et de la qualité).

Dans un organisme issu d'un zygote apparaissent à tout moment, tandis qu'il se développe, de nouveaux, caractères, propriétés et qualités, y compris une substance nouvelle des cellules. Cette substance ne ressemble pas d'ordinaire à celle de la cellule d'où les nouvelles cellules tirent leur origine. Certains éléments chimiques de ces dernières pouvaient même ne pas se trouver dans les cellules anciennes qui leur ont donné naissance. Elles sont apparues (ces substances chimiques) dans les cellules par suite de l'assimilation d'une nourriture provenant d'autres cellules qui, à leur tour, l'avaient reçue d'autres encore, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'on remonte aux matières minérales absorbées par les racines des plantes et au carbone de l'air absorbé par les feuilles.

On est donc facilement amené à conclure que l'organisme, et par conséquent ses différentes cellules (les cellules sexuelles y comprises), ne contiennent pas cette substance spécifique que les généticiens appellent la substance de l'hérédité. L'organisme, ou la cellule sexuelle initiale, est par lui-même la base de l'hérédité du futur organisme ; il ne renferme pas une substance spéciale de l'hérédité ; il (l'organisme) est lui-même l'hérédité.

Dans des conditions appropriées, de nombreuses cellules de l'organisme végétal peuvent, du fait de l'assimilation, passer à un état relativement différent, mais non quelconque, loin de là. Ainsi, chez les plantes, une cellule ou un groupe de cellules peuvent développer des feuilles différentes, mais qui sont loin d'être quelconques. Si dans de mauvaises conditions, on obtient une feuille étroite, nul ne s'avisera de chercher dans cette feuille étroite une feuille large à l'état latent, bien qu'on sache que ce même groupe de cellules aurait pu tout aussi bien développer une feuille large, ou une feuille moins large, etc. Parmi les nombreuses feuilles possibles, une seule peut se développer concrètement. Il serait vain de vouloir trouver à l'état latent dans cette feuille qui existe déjà les particules ou molécules organiques des potentialités de développement de feuilles différentes. Seul existe, matériellement parlant, ce qui s'est développé. On peut en dire autant, bien entendu, des autres organes et caractères, et aussi des cellules sexuelles. Dans tout organisme, un organe peut recevoir tel ou tel développement, relativement différent ; les cellules sexuelles, notamment, peuvent passer par des développements relativement différents. Mais qu'elles puissent se développer ne signifie pas encore qu'elles existent toutes formées. *L'essentiel, qu'il ne faut pas perdre de vue un seul instant, c'est qu'une cellule déterminée peut donner naissance à des cellules nouvelles relativement différentes, mais non pas quelconques, très loin de là.* Toute la diversité relative des potentialités de développement est conditionnée par l'histoire, par tout le déroulement d'une existence antérieure. Le développement antérieur est la base, le fondement du développement futur. On ne peut séparer le développement futur, immédiat ou lointain, du développement antérieur. Mais le développement futur d'une espèce ou d'une variété de plantes peut varier en fonction du déroulement concret de ce développement.

Ce qui distingue foncièrement les cellules sexuelles de toutes les cellules ordinaires, c'est entre autres qu'elles ne prolongent pas la vie individuelle de la plante, mais la recommencent.

C'est la marche du développement chez les générations antérieures qui assigne des bornes aux potentialités de développement d'une plante issue d'une cellule sexuelle fécondée. Sans sortir habituellement de ces bornes établies par les générations antérieures, l'organisme végétal peut, à telle ou telle phase de son développement, se rapprocher des limites de la norme de ses exigences ; et souvent cela peut entraîner chez la génération suivante un changement dans ce sens de la norme des exigences qu'elle présentera aux conditions du milieu extérieur.

Quand on sait comment s'opère, de façon concrète, le développement ; comment on obtient, par exemple, des feuilles de tabac de dimension et de qualité déterminées, on peut diriger ce développement et n'obtenir sur la plante que des feuilles déterminées, qui auraient pu être différentes si l'homme n'y avait pris garde et n'était intervenu.

Une méthode usitée pour obtenir chez la plante des fruits ou d'autres organes définis bien développés, consiste à tailler de différentes façons les arbres fruitiers, à pincer les tomates, à écimer le cotonnier ou à recourir à d'autres procédés agrotechniques. Si nous connaissions aussi les conditions concrètes du développement de cellules sexuelles déterminées (entre toutes celles qui sont possibles), nous pourrions obtenir une descendance hybride à caractère bien défini, uniforme et non hétérogène. Il serait erroné de croire que si une plante de pois a un parent à fleurs rouges et l'autre à fleurs blanches, on verra forcément apparaître dans sa descendance, à la F2, une plante à

fleurs blanches sur trois à fleurs rouges. La descendance peut être toute à fleurs rouges ou toute à fleurs blanches, ou bien mixte, c'est-à-dire partie à fleurs rouges et partie à fleurs blanches.

Aucune de ces possibilités n'est exclue, les trois cas sont parfaitement possibles. Ils sont prédéterminés par les formes parentales. Car toute cellule de l'organisme capable de développer des cellules sexuelles ne peut en développer concrètement qu'une seule sur deux ou davantage également possibles. Tout dépendra du développement concret des cellules sexuelles ou des cellules d'où proviendront les cellules sexuelles. Par là, le développement de cellules sexuelles présentant telle ou telle qualité également possible, ne se distingue pas en principe de l'exemple déjà cité du développement des feuilles de tabac ou de tout autre organe ou caractère de la plante. Si l'homme n'intervient pas de façon appropriée, s'il n'assure aux moments voulus les conditions nécessaires, telle ou telle qualité d'un organe ou des cellules sexuelles sera sous la dépendance de conditions fortuites du milieu extérieur.

La diversité que présentent chez une même plante les différents organes et caractères de même nom, y compris les cellules sexuelles, est due à la diversité des potentialités de développement de l'organisme et à celle des conditions de milieu extérieur.

Nous sommes donc conduits, dans notre raisonnement, à cette thèse que par une éducation appropriée, en créant des conditions relativement déterminées à des moments déterminés du développement de la plante hétérozygote, on peut obtenir des cellules sexuelles et des semences aux propriétés relativement stables et uniformes. C'est là une des thèses les plus importantes et, selon moi, les plus embrouillées de la génétique actuelle.

Il me semble assez facile à présent d'expliquer, en partant de ces considérations sur le développement des plantes, ce fait que chez les hybrides on a en général sur une seule et même plante, dans une même capsule ou dans un même épi, des cellules sexuelles dissemblables. Et cette explication diffère totalement de celle qui est donnée par les généticiens actuels.

Elle contredit l'hypothèse, défendue avec acharnement par les généticiens, de l'existence dans les cellules d'une substance spécifique de l'hérédité, distincte de la substance de la cellule. Il n'existe pas de particules de l'hivernalité dans les cellules d'une plante de printemps ; ni de particules du caractère fleurs blanches dans une plante à fleurs rouges ; ni de particules du caractère feuilles étroites dans les cellules d'une feuille large, etc.

Par disjonction les généticiens entendent la séparation, la division (au moment de la maturation des cellules sexuelles) de chromosomes renfermant différentes particules ou molécules organiques qui déterminent le développement de tel ou tel caractère dans l'organisme ; et, selon les généticiens, ces substances, ces gènes sont toujours et dans toutes les cellules d'un organisme hybride (hétérozygote) de deux sortes : ainsi, dans une plante à fleurs rouges de la F1 (issue du croisement d'un pois à fleurs rouges avec un pois à fleurs blanches), il existe toujours, à côté des gènes de fleurs rouges, des particules (gènes) de fleurs blanches ; sinon, répétons-le, ils n'arrivent pas à comprendre comment une plante hybride à fleurs rouges peut avoir une descendance à fleurs blanches.

Les généticiens qui professent la théorie corpusculaire ne comprennent pas que dans chaque cas concret, une seule des multiples possibilités de développement se réalise.

De toutes les modifications et transformations possibles, seules se réalisent celles qui se trouvent le plus favorisées par les conditions concrètes du milieu extérieur. Dans un organisme, chaque cellule, chaque organe ne peut se développer que dans des conditions de milieu extérieur relativement diverses, il est vrai, mais qui lui sont appropriées, spécifiques. Soulignons que par conditions extérieures, nous entendons tout ce qui est assimilé par une formation définie, en l'occurrence par la cellule.

Quand nous connaissons les conditions extérieures nécessaires au développement concret de tel ou tel organe ou caractère, de la feuille de tabac par exemple, et que nous créons ces conditions par des procédés agronomiques, nous orientons toujours le développement de cet organe dans le sens que nous désirons. Nous ne réglons pas encore ces conditions, y compris la nourriture assimilée à tel ou tel moment par les cellules de l'organisme dont dépend, directement ou non, le développement des cellules sexuelles. Bien entendu, toutes ces cellules ne choisissent, dans la diversité fortuite des conditions où elles se trouvent placées, que celles qui leur conviennent le mieux. Mais les conditions relativement différentes dans lesquelles se développent les cellules qui donnent naissance aux cellules sexuelles, expliquent la diversité de ces dernières chez une plante hétérozygote.

Elles expliquent aussi, selon nous, pourquoi, lors des croisements normaux à l'intérieur de la race, on observe d'ordinaire (mais pas toujours) à la deuxième génération hybride une diversification des formes d'après certains caractères et propriétés s'exprimant par le rapport 3:1.

En effet, si les cellules qui participent, directement ou non, à la formation, — au développement, — des cellules sexuelles, ont pu, en absorbant, en assimilant une certaine nourriture, certaines conditions, se modifier, se transformer, de façon à fournir une cellule sexuelle d'une qualité déterminée, en absorbant une autre nourriture

(qu'elles sont également capables d'absorber), elles se modifieront, se transformeront de telle sorte qu'on obtiendra une cellule sexuelle d'une qualité différente. Si une variété de pois donne dans les champs des fleurs blanches, et une autre des fleurs rouges, c'est que le milieu ambiant réalise les conditions exigées par ces deux variétés de pois. L'organisme développe un grand nombre de cellules sexuelles qui ne proviennent pas l'une de l'autre ; différentes cellules somatiques participent, directement ou non, à la formation de toute cellule sexuelle. Ces cellules se sont développées de façon relativement différente, leur nourriture a souvent été conditionnée par le hasard et réglée uniquement par le cadre, les limites, les affinités électives de l'organisme, de ces cellules elles-mêmes.

Tout cela confirme une fois de plus notre hypothèse que pour un organisme, avec toutes les variantes possibles de développement de ses organes, caractères et cellules sexuelles, les conditions extérieures assimilées par lui sont toujours le facteur qui détermine le résultat concret du développement individuel, y compris la qualité relativement différente des cellules sexuelles.

Ainsi donc, nous expliquons par le déroulement concret du développement l'obtention de gamètes d'une qualité déterminée, dont la fusion dans les conditions envisagées donnera une plante à fleurs blanches. On voit par là que l'obtention de gamètes donnant une plante à fleurs rouges s'explique, elle aussi, par un développement relativement différent des cellules de l'organisme d'où proviennent ces cellules sexuelles.

Il ne serait pas seulement erroné de ramener à des particules, même localisées dans les chromosomes, les propriétés de l'organisme vivant ; cette conception entrave aussi l'action pratique. On ne peut, en partant de cette conception, imaginer des modifications et des transformations dans le règne végétal, c'est-à-dire l'évolution ; ni, par conséquent, mettre au point des méthodes qui permettent d'obtenir en provoquant des variations orientées, les formes végétales que nous désirons.

Par contre, les principes fondés sur notre théorie du développement assurent réellement, selon nous, la possibilité de diriger le développement individuel de l'organisme, d'obtenir des organes et des caractères déterminés (et non pas n'importe lesquels entre tous ceux qui sont possibles), en assurant à la plante certaines conditions de milieu extérieur à des moments déterminés de son développement. Ainsi, des graines de plantes d'hiver semées au printemps ne peuvent donner qu'un gazon. Mais si nous leur assurons les conditions nécessaires (si nous les vernalisons), les plantes développeront du chaume et des épis. On sait très bien déjà qu'on peut de la sorte parfaitement obliger toute plante d'hiver semée au printemps à modifier le cours habituel de son développement (pour cette date d'ensemencement). On peut exactement de même, nous semble-t-il, obtenir chez un organisme végétal hétérozygote des cellules sexuelles relativement déterminées et non pas n'importe lesquelles entre toutes celles qui sont possibles. Il faut seulement savoir dans quelles conditions on pourra obtenir les cellules sexuelles qui (entre toutes celles qui sont également possibles) répondront le mieux à nos desseins.

C'est dans cette voie, croyons-nous, que la génétique doit s'engager si elle veut être une science véritable, efficace. Sans attendre d'être parvenu à la connaissance totale de tel ou tel sujet, on peut et on doit toujours perfectionner son action pratique grâce au savoir déjà acquis. C'est là une base absolument nécessaire pour les études, pronostics et synthèses théoriques ultérieurs. Les vastes travaux relatifs au croisement intravariétal des plantes autogames, effectués par nous tant sur le territoire de l'Institut que dans les kolkhoz et les sovkhoz, constituent une action pratique dans ce sens.

La théorie du développement des plantes que nous sommes en train d'élaborer est encore loin de la perfection. Elle est néanmoins plus juste, plus efficace que la connaissance des lois du développement des plantes dont se targuent nombre de ceux qui s'intitulent généticiens.

D'ores et déjà les adversaires de notre théorie reconnaissent, par exemple, la méthode proposée par nous pour choisir les couples à croiser de manière à créer des formes nouvelles possédant une période végétative dont la durée est connue d'avance dans les conditions de telle ou telle région. Le malheur de ces généticiens, c'est qu'ils ne reconnaissent que la méthode, et qu'ils se détournent purement et simplement, sans plus de réflexions, de la théorie dont cette méthode découle tout naturellement. Aujourd'hui encore nombre de savants rejettent gratuitement, sans vouloir rien entendre, la loi fondamentale, découverte par nous, du développement des hybrides sous le rapport de la durée de la période végétative.

Des observations faites quotidiennement confirment de plus en plus la thèse mitchourinienne selon laquelle les plantes hybrides se développent toujours dans le sens que les conditions du milieu extérieur favorisent le plus. D'ordinaire, les hybrides possèdent toutes les potentialités de développement des deux géniteurs, mais ils ne se développent presque jamais exactement comme le père ou la mère. L'hybride est un organisme unique, où la division en potentialités de développement paternelles ou maternelles n'existe point. Il possède toutes ces potentialités, mais se développe dans les directions que favorisent le plus les conditions du milieu extérieur.

L'organisme est le siège d'innombrables processus, modifications et transformations. Certains processus se déroulent parallèlement (simultanément), d'autres à des moments différents. Certains sont étroitement liés entre

eux, d'autres le sont moins. Tout processus résulte de l'interaction des autres processus. Toutes ces interactions extrêmement complexes sont la réalisation de potentialités de développement de l'organisme végétal, depuis que la graine a été semée et jusqu'à la maturation des nouvelles graines de plantes de semence annuelles. Il s'ensuit que la durée de la période végétative de la première génération hybride sera toujours déterminée par les potentialités de développement de l'organisme que les conditions du milieu extérieur favorisent le plus.

Nous sommes donc arrivés aux conclusions suivantes :

1. La première génération hybride est, dans l'essentiel, plus précoce sous le rapport de la floraison que les deux géniteurs, ou aussi précoce que le géniteur le plus précoce.

2. Les hybrides, autrement dit la descendance d'un hétérozygote autogame, ne sont pas, dans l'essentiel, plus précoces que la forme hétérozygote initiale placée dans les mêmes conditions.

Nous n'avions nullement l'intention, en énonçant cette loi, d'affirmer qu'il n'y a jamais eu, ou qu'il n'y aura jamais, chez les plantes hybrides, d'exemple d'une floraison plus tardive que chez le géniteur non seulement le plus précoce, mais même le plus tardif. Nous avons affirmé et nous affirmons uniquement que la loi générale découverte par nous existe et joue dans tous les cas, bien que parfois elle ne se manifeste pas extérieurement par une floraison précoce, parce que pour telle ou telle raison les organes de la fructification ne se développent pas ou se développent avec un certain retard. Chaque fois que l'hybride est plus tardif que le géniteur le plus précoce, il faut en chercher la cause en se disant bien que dans d'autres cas, ou chez ce même hybride placé dans d'autres conditions, cette cause peut ne pas exister. Je citerai à titre d'exemple les discussions que j'ai eues avec les cultivateurs de coton au sujet de la tardiveté des hybrides de cotonnier de première génération issus du croisement de variétés précoces avec des variétés vivaces ne fleurissant pas la première année. Il y a quelques années, j'affirmais que si ces plantes de première génération ne fleurissaient pas ou fleurissaient tard la première année de leur vie, dans les conditions habituelles de pleine terre, ce n'était pas parce qu'elles ne pouvaient point passer par le photostade en raison de la longueur du jour dans nos régions, comme c'est le cas pour les géniteurs vivaces, mais parce que la montée de ces hybrides est trop rapide. Ils passent par le photostade comme le géniteur précoce, mais ne forment ni boutons ni fleurs parce que trop vigoureux.

Mon hypothèse s'est trouvée entièrement confirmée cette année sur les champs de l'Institut. Nous avons semé la première génération de dizaines de combinaisons de cotonniers. Il a suffi d'écimer la moitié des plantes de chaque combinaison pour qu'elles interrompent leur croissance excessive et se mettent à fleurir presque en même temps que le géniteur le plus précoce. Les plantes non écimées de ces mêmes combinaisons, dont la croissance trop énergique s'est poursuivie, n'ont pas fleuri du tout ou ont fleuri avec un retard de 20 à 30 jours par rapport au géniteur le plus précoce.

A lui seul ce petit exemple suffit à prouver la portée pratique de >la loi découverte par nous. En effet, dans les stations de sélection de l'Ouzbékistan et de la Transcaucasie, les sélectionneurs ne peuvent donner à leurs travaux toute l'ampleur désirable ; et nous ne disons rien des grosses dépenses qu'entraîne la culture de ces hybrides dans les conditions de jour artificiellement abrégé. Mais connaissant la loi que nous avons découverte, on a pu assez facilement faire fructifier ces plantes normalement à Odessa, dans les conditions habituelles de pleine terre.

Sans m'arrêter à prouver l'exactitude de la loi découverte par nous en ce qui concerne la durée de la période végétative chez les plantes hybrides, je peux dire une chose : il est superflu de discuter plus longtemps sur cette question comme l'ont fait jusqu'à présent nos contradicteurs. Sinon ces discussions dégénéreront en pure scolastique, et loin d'être utiles, elles induiront le grand public en erreur. Quiconque a des objections à présenter sur cette question n'a qu'à venir à Odessa, dans notre Institut de Sélection, et à chercher parmi les 700 combinaisons de cotonnier de première génération hybride des combinaisons plus tardives que le géniteur le plus précoce. Nous l'aiderions nous-mêmes à en trouver une dizaine ou une vingtaine, mais nous lui expliquerions aussitôt les raisons de leur tardiveté ; et nous lui montrerions que ces raisons une fois écartées, la loi découverte par nous s'applique aussi entièrement aux plantes de ces combinaisons. Mais alléguer des exemples « réfutant » la loi, découverte par nous, du développement des plantes hybrides sous le rapport de la durée de la période végétative, comme ceux que cite fréquemment N. Vavilov, c'est induire le public en erreur.

Car N. Vavilov déclare souvent que dans maintes cultures, y compris celle du froment, de nombreux faits contredisent notre affirmation. Mais traitant cette question dans son livre *Les bases théoriques de la sélection du froment,* il n'a pu produire dans ce chapitre de son ouvrage un seul exemple de froment ; il a cité l'exemple du lin. C'est donc qu'il n'a pas, ou du moins n'avait pas quand il a écrit son livre, d'exemples se rapportant au froment.

Mais analysons l'exemple qu'il donne du lin. Il indique qu'à la deuxième génération hybride, des plantes ont commencé à fleurir de 4 à 7 jours plus tôt que celles de la première génération hybride. Si ce phénomène a réellement eu lieu, il importait selon nous d'en élucider les causes. Le malheur c'est que, selon moi, ce phénomène n'a pas eu lieu, bien que N. Vavilov affirme avoir fait l'expérience et avoir tout vu de ses propres

yeux. Me rendant à Omsk, j'ai élucidé avec lui cette question dans le train, et j'étais convaincu qu'il avait reconnu l'erreur commise par lui en l'occurrence. Or, il a de nouveau soulevé ici cette question. Voici ce dont il s'agit : on comptait pour chaque combinaison une vingtaine ou une trentaine au plus de plantes de la première génération, et 300-400 plantes de la deuxième génération. En outre, N. Vavilov a comparé la date de la floraison des premiers individus de la deuxième génération hybride avec celle de la floraison de la plupart des plantes de la première génération. Il semblerait qu'on n'a rien à lui « reprocher ». Il est d'usage de marquer la floraison des plantes de la première génération hybride par la date de la floraison de la plupart des plantes, alors qu'on note la date de la floraison de chaque plante de la deuxième génération. Il est clair pour tous que les résultats observés ne peuvent servir au but que poursuit N. Vavilov.

A tous les camarades qui élèvent contre nous des objections à ce sujet, je peux dire ceci : vous n'avez pas su vous orienter dans cette question. Car vous ne savez même pas que vous élevez des objections contre une thèse défendue, mais non pas « imaginée » par nous. Si l'organisme possède des potentialités de développement et s'il existe des conditions extérieures favorables, le développement se produira à coup sûr. Nous savons, en effet, vous et moi, que d'ordinaire les cellules sexuelles possèdent toutes les potentialités de développement de leurs parents. De là vient que l'hybride, qui possède les potentialités de développement et du père et de la mère, sera toujours, dans les conditions si variables de la pleine terre, aussi bien, et souvent même mieux adapté au développement dans un espace de temps donné.

On ne doit pas oublier, il est vrai (nous l'avons répété plus d'une fois), que toute faculté, chez l'organisme, de s'adapter au développement dans un espace de temps donné n'est pas forcément utile et favorable, au point de vue non seulement économique mais aussi biologique, à la survivance de l'individu considéré. J'ai cité l'exemple du semis en automne de plantes de printemps et d'hiver, ainsi que de leurs hybrides. En automne, la plante de printemps est adaptée pour passer le stade de la vernalisation ; l'hybride (du croisement d'une plante d'hiver et d'une plante de printemps) également. La plante d'hiver, elle, ne l'est pas, et c'est pourquoi les processus de la vernalisation ne s'y déroulent point au début de l'automne. Mais l'incapacité où est la plante d'hiver de se vernaliser au début de l'automne la préserve d'être détruite par le gel en hiver. Quant à la plante de printemps et à l'hybride, étant donné qu'ils étaient adaptés pour passer le stade de la vernalisation en automne, ils subiront l'action des froids de l'hiver à l'état vernalisé, où nos céréales résistent beaucoup moins bien au gel.

Donc cet exemple où l'état hétérozygote s'est révélé nettement nuisible, même au point de vue biologique, milite lui aussi en faveur de la thèse défendue par nous, et non contre elle ; les hybrides possèdent plus de possibilités d'adaptation aux conditions de développement à chaque moment donné. Il faut seulement utiliser judicieusement ce fait, et on pourra alors créer les plantes les plus hétérozygotes lorsque cela nous sera le plus avantageux et, inversement, savoir quand et comment rendre les plantes homozygotes.

C'est pourquoi nous ne nous sommes pas contentés de nous élever contre la méthode de l'inzucht qu'employaient, jusqu'en 1935 inclusivement, nombre de sélectionneurs soviétiques ayant affaire aux plantes allogames cultivées dans les champs ; nous avons aussi proposé d'organiser des expériences relatives au croisement à l'intérieur des variétés autogames.

Il importe ici de faire cette réserve que si nous nous élevons contre la pollinisation consanguine par la méthode de l'inzucht, employée dans la sélection, nous reconnaissons parfaitement l'utilité d'assurer la pureté de la race chez les animaux et la pureté de la variété chez les plantes. Nous protestons seulement contre la méthode qu'appliquaient nos partisan de l'inzucht.

Quand on a bien compris ce qu'est le développement des plantes, on voit clairement comment on peut et on doit recourir à la culture consanguine, c'est-à-dire à l'inzucht.

Les généticiens expliquent la débilitation, la dégénérescence de nombreuses plantes allogames soumises à l'inzucht par le fait que les gènes léthals et semi-léthals, c'est-à-dire des particules immuables de chromosomes, deviennent homozygotes. Mais peut-on expliquer par la théorie corpusculaire les nombreux exemples où, chez un seul et même génotype, la consanguinité sera dans certains cas nuisible au point qu'il n'y aura pas formation de semences, alors que dans d'autres cas les semences se formeront normalement et donneront une plante normale, vigoureuse ?

Voici ce que j'ai observé aujourd'hui dans les champs de N. Tsitsine. *L'Agropyrum junceum,* une des espèces du chiendent, est, selon lui, un allogame invétéré et ne développe pas de semences lorsqu'il est auto-fécondé. Un pied de ce chiendent a été transplanté dans un champ ; en 2 ou 3 ans, il s'est multiplié par ses rhizomes et a occupé une superficie de 3-5 mètres carrés. Tous les épis de ce chiendent, sur cette surface, portent maintenant des graines. D'où cette conclusion qu'en l'occurrence, les plantes provenant d'une même graine s'entreféconden t facilement. Alors que les épis de ce même chiendent, s'ils appartiennent à une même plante et ont les mêmes racines, ne peuvent se féconder mutuellement. Il semblerait que les génotypes soient les mêmes, et pourtant la culture des consanguins donne des résultats différents.

Autre exemple. D'ordinaire, il est rare que les plantes de la betterave à sucre puissent se féconder elles-mêmes. Une betterave à sucre dont les racines, avant d'être mises en terre, ont été coupées en 2 ou 3 parties, puis plantées ensemble, isolées des autres génotypes, donne rarement, elle aussi, des plantes qui se fécondent mutuellement Si, par contre, on coupe en plusieurs morceaux le collet et qu'on y fasse pousser des racines (le mieux est de procéder dans des conditions différentes), et qu'ensuite on plante ce groupe de racines afin d'en obtenir des semences, il n'est pas rare que les plantes se fécondent mutuellement tout aussi bien que si elles avaient poussé sur d'autres racines. En 1936 D. Korniakov (spécialiste de notre Institut), a réalisé à ma demande l'expérience suivante avec la betterave. Il a pris une racine de betterave à sucre et l'a coupée en deux ; il a planté un des morceaux dans le sol et l'autre tout à côté, dans un champ, mais en pot et non dans le sol. Il a obtenu une bonne formation des semences. La betterave dont la racine avait été coupée en deux moitiés qu'on a ensuite plantées dans des conditions identiques, n'a pas donné de semences.

Tous ces exemples attestent qu'il ne peut être ici question de gènes léthals ou autres, considérés comme parcelles de chromosomes, mais du degré d'identité, de ressemblance des gamètes sexuels. On peut dire jusqu'à un certain point que plus les cellules sexuelles sont identiques, et moins l'organisme résultant de la fusion de ces cellules sexuelles est viable, moins il est adapté aux variations des conditions d'existence. En assurant des conditions d'éducation différentes à des génotypes initiaux identiques, on peut obtenir des cellules sexuelles relativement différentes, encore que ces cellules différentes fassent toujours partie d'un même génotype. Voilà comment on peut et, ce me semble, on doit expliquer les exemples que j'ai cités. On comprend donc que Darwin ait affirmé avec tant d'insistance, et que K. Timiriazev ait maintes fois répété, que chez les plantes une autofécondation prolongée était nuisible et qu'un croisement, tout au moins périodique, s'imposait.

Les 2 ou 3 millions de plantes qui, sur un hectare, sont issues de semences pures de froment *Oukraïnka* diffèrent plus ou moins l'une de l'autre. Toutes, en particulier et dans leur ensemble, ont les caractères de la variété *Oukraïnka.* Mais toutes diffèrent plus ou moins l'une de l'autre, car les conditions de milieu extérieur que chaque plante en particulier a utilisées pour son développement différaient plus ou moins. Les cellules sexuelles de ces plantes sont des particules, spécifiques, il est vrai, mais des particules quand même, du corps de plantes *â'Oukraïnka* qui diffèrent l'une de l'autre. Il n'est donc pas exclu que telles ou telles différences puissent être assez fréquentes dans les cellules sexuelles également. Mais par ailleurs il ne faut pas oublier que toutes ces plantes sont des *Oukraïnka,* et que par conséquent toutes leurs cellules sexuelles seront des cellules de plantes faisant partie d'une variété déterminée. Il s'agit uniquement de différences intra-variétales. On conçoit donc que les semences résultant de la fécondation croisée des plantes de ce champ possèdent de plus grandes possibilités d'adaptation aux conditions variables de la culture en plein champ.

Un an s'est écoulé depuis que nous avons affirmé la nécessité d'organiser, dans le domaine de la production des semences, des expériences de croisement intravariétal. Au cours de cette année, de petites expériences, dans les champs sont venues confirmer notre thèse. En 1936, nous avons semé dans un champ une troisième génération, issue du croisement intravariétal, de blés de printemps comme *Melanopus 0122, Lutescens 062, Guirka 0274,* et de deux de nos nouvelles variétés de froment : *1163* et *1160.* Les données de l'expérience en plein champ ont justifié nos hypothèses. Des centaines de spécialistes venus en excursion à notre Institut ont pu observer ces semis.

Les graines provenant de croisement intravariétal et les graines ordinaires de chaque variété en particulier ont été semées simultanément *et* par un même semoir. Le coffre d'un semoir à 11 lignes avait été divisé par une cloison. D'un côté, on avait mis les graines de troisième génération provenant de croisement intravariétal ; de l'autre, des graines ordinaires de la même variété. De sorte que chaque variété était semée simultanément. Aucun des spécialistes venus à notre Institut n'a signalé, chez une seule variété, que les semis de troisième génération provenant de croisement intravariétal étaient pires que les semis issus de graines ordinaires de la même variété. Il était facile de constater que des variétés anciennes aussi dégénérées que *Guirka 0274* et *Melanopus 0122,* étaient celles qui s'étaient le mieux régénérées grâce au croisement intravariétal. Nos nouvelles variétés hybrides ont aussi donné de bons résultats. Le croisement intravariétal a également permis d'obtenir, quant au rendement, un résultat économique appréciable chez *Lutescens 062.* Les graines ordinaires de ce froment donnaient 20,1 q à l'hectare; les graines de troisième génération provenant de croisement intravariétal fournissaient 21,5 q ; au deuxième semis, les graines ordinaires ont donné 19,1 q à l'hectare, et les graines de croisement intravariétal 21,5 q ; au troisième semis, les graines ordinaires ont donné 17,3 q et les graines de croisement intravariétal 20,6 q ; les graines ordinaires de *Guirka 0274,* 11,7 q, et les graines de croisement intravariétal, 15,1 q. Au premier semis, les graines ordinaires de *Melanopus 0122* ont donné 15,8 q et les graines de croisement intravariétal, 19,9 q ; au deuxième semis, les graines ordinaires ont donné 14,2 q et les graines de croisement intravariétal, 17,9 q.

Au premier semis de notre nouvelle variété *1163* les graines ordinaires ont donné 18,9 q et les graines de croisement intravariétal, 19,6 q ; au deuxième semis, les graines ordinaires ont donné 14,5 q et les graines de croisement intravariétal, 16,5 q. Au premier semis de notre nouvelle variété *1160* les graines ordinaires ont donné 17,8 q et les graines de croisement intravariétal, 20,2 q.

Il est à noter que lorsqu'ils ont vu ou entendu parler des résultats de notre expérience en plein champ, nos contradicteurs de l'an dernier, qui affirmaient que nos hypothèses se révéleraient inutiles et même nuisibles, ont été presque unanimes à déclarer qu'on peut prévoir pour la première génération une certaine recrudescence ou « hétérosis » des plantes, qui disparaîtra à la deuxième génération.

Ces camarades croyaient que puisqu'un an seulement s'était écoulé depuis la naissance de ce problème, nous n'aurions pas eu le temps de cultiver plus d'une génération de froment. Ils ignoraient que nous avions dans ce semis non pas la première génération, mais précisément une de celles où, à les en croire, rien ne devait plus se produire. Nous avions un semis de troisième génération. J'ignore dans combien de générations se manifestera l'effet consécutif au croisement intravariétal. Je crois qu'on ne peut le savoir d'avance, étant donné que les différentes variétés, ainsi qu'une même variété cultivée dans des régions différentes, se comportent diversement. Je sais seulement que les graines obtenues à la suite d'un croisement intravariétal donneront, quand on les sèmera, de meilleurs résultats que les graines ordinaires de la même variété.

Il est très regrettable que l'année dernière nous n'ayons pas eu la possibilité, ou plutôt la persévérance d'entraîner la grande masse dès kolkhoziens et des sovkhoziens à participer aux expériences de croisement intravariétal. Car alors la portée pratique de cette question serait apparue beaucoup plus clairement dès cette année.

En 1936, la grande masse des kolkhoziens, dans presque toutes les régions de l'U.R.S.S., a répondu avec enthousiasme à mon article « Rattrapons l'année perdue ». Certains instituts et stations d'essais ont également fait écho à notre appel, notamment l'Institut de Céréales de Dniépropétrovsk, l'Institut de la reconstruction socialiste d'Azov-mer Noire, la station d'essais de la région de Moscou, d'autres encore.

Dès cette année, environ 2.000 kolkhoz de différents territoires et régions de l'U.R.S.S. ont procédé au croisement intravariétal de plantes autogames cultivées dans les champs, pour la plupart des blés d'hiver et de printemps. En collaboration avec les kolkhoziens, nous avons rapidement triomphé des difficultés techniques du croisement. D. Dolgouchine, spécialiste de notre Institut, a éliminé l'une des plus importantes : la pollinisation. Il a mis au point une méthode de castration des épis qui, après l'opération, les laisse subsister sans sac d'isolement pour être, grâce au vent, fécondés par le pollen d'autres plantes. Cette mesure s'est brillamment justifiée. Le rendement du travail a augmenté de 5 à 6 fois. Et l'essentiel, c'est qu'on peut enseigner en 2 ou 3 heures cette méthode à une kolkhozienne ou à un kolkhozien.

Cette année, plus de 10.000 kolkhoziens et kolkhoziennes se sont mis à i'œuvre pour procéder au croisement intravariétal. Le point faible, c'était les pincettes. La demande de pincettes a aussitôt augmenté en U.R.S.S. de dizaines de fois. Mais en quelques jours cette difficulté a été, elle aussi, surmontée par les kolkhoziens. Les ateliers des kolkhoz se sont mis à fabriquer d'assez bonnes pincettes. C'est ainsi que les croisements intra-variétaux ont pu être effectués en 1936.

Dans chaque kolkhoz, le croisement intravariétal de blés d'hiver ou de printemps, ainsi que d'autres plantes cultivées autogames, a fourni en moyenne de 500 à 1.000 grammes de semences. Cela fait pour l'ensemble des kolkhoz environ une tonne et demie. Je crois que depuis qu'il existe des stations de sélection, ceux qui s'occupent de croiser les plantes autogames n'avaient pas obtenu, à eux tous, pareille quantité de semences provenant directement du croisement de ces plantes.

Beaucoup pensent qu'un kilogramme de semences (de blé d'hiver par exemple) destiné aux essais ne présente pas une grande importance économique dans un kolkhoz. Ils oublient que non seulement un kilogramme, mais même 5 ou 10 grammes de semences peuvent, dans nos conditions, mériter de retenir l'attention au point de vue économique. En un ou deux ans il est possible, si le travail est effectué sous une direction scientifique compétente, de multiplier dans tout kolkhoz un kilogramme de semences dans des proportions économiquement appréciables.

Nous avons montré cette année à nombre de visiteurs de notre Institut, parmi lesquels tout un groupe d'académiciens, un terrain de 7 ha dans les conditions habituelles de pleine terre de notre Institut, et dans plusieurs kolkhoz des terrains de 1 ha, ensemencés au moyen d'un semoir à raison de 3 kg de graines à l'hectare, qui ont donné à l'hectare une récolte de 7-8 q de blé de printemps. Nous avons montré en outre un terrain de 2 ha où nous n'avions pas semé plus de 1 kg de graines de blé de printemps par ha et qui a fourni une récolte de 8 q à l'hectare.

C'est pourquoi s'il s'avère que les semences provenant d'un croisement intravariétal sont de meilleure qualité, donnent des plantes plus fécondes (et tout indique qu'il en sera ainsi flans la plupart des cas, ce que nous vérifierons définitivement pas plus tard qu'en 1937), chaque kolkhoz ne doit plus tarder davantage à transformer 1 kg de semences en dizaines de tonnes. Les kolkhoz qui ont pris part à ces expériences ont, dès 1936, reçu de notre Institut la brochure de D. Dolgouchine traitant des moyens d'intensifier la multiplication des semences provenant de croisement intravariétal.

1 kg de semences de blé d'hiver contient en général de 30 à 40.000 grains. Ces 30-40.000 grains sont semés à la main grain par grain, à des intervalles de 70 cm sur 30 cm, sur une jachère bien travaillée et bien fumée. Avec de bons soins (on procède comme pour des plantes sarclées) un hectare doit fournir une récolte d'au moins 15-20 q. Ainsi donc, juste au bout d'un an, 1 kg de semences de froment doit s'être transformé en 15-20 q. On sèmera cette quantité sur une jachère bien travaillée et bien fumée à raison de 50 kg par hectare ; autrement dit, sur une superficie de 30 à 40 ha. Le rendement doit être d'au moins 2 tonnes à l'hectare. Au bout de 2 ans exactement, le kilogramme de semences doit s'être transformé en 60-80 tonnes. Si à ce moment la pratique a confirmé que le croisement intravariétal augmente la récolte ne serait-ce que de 1-2-3 quintaux à l'hectare, 2.000 kolkhoz pourront ensemencer entièrement leur secteur de blé d'hiver dès l'automne de 1938, ou leur secteur de blé de printemps dès le printemps de 1939, avec les graines de cette récolte.

Notre discussion à ce sujet avec les généticiens, discussion qui semblait revêtir un caractère théorique, abstrait, se ramène donc en fait à un problème pratique très important pour l'agriculture socialiste.

Il en va exactement de même pour maintes autres branches de la science agricole qui sont nécessairement basées sur telle ou telle conception de la génétique. C'est pourquoi les disciples de Mitchourine mettent l'accent sur la nécessité de réviser la théorie bourgeoise de la génétique, afin d'en gager : cette dernière dans la voie plus efficace, et par conséquent plus juste, de Darwin, de Timiriazev et de Mitchourine.

Publié pour la première fois en 1936.

DEUX TENDANCES DANS LA GENETIQUE

(Rapport présenté le 23 décembre 1936 à la IV^e^ session de l'Académie Lénine des Sciences agricoles.)

Camarades,

Les rapports qui ont été faits ici par des sélectionneurs travaillant sur différents points de notre grande Union Soviétique ont montré l'œuvre créatrice formidable qui s'accomplit pour la sélection des plantes cultivées et des races d'animaux les plus diverses. Les succès dans ce domaine sont prodigieux. Et soyons bien certains que seule une infime partie de l'énorme travail de génétique et de sélection actuellement mené en U.R.S.S. a été présentée à cette session de l'Académie.

Dans notre pays, les couches laborieuses les plus larges, depuis les travailleurs des milliers de laboratoires kolkhoziens jusqu'aux chercheurs des instituts et aux académiciens, prennent possession de la science. Et nul ne s'avisera aujourd'hui de vouloir comparer nos réalisations aux travaux de recherches menés dans la Russie tsariste.

Dans bien des domaines notre science agricole occupe d'ores et déjà la première place dans le monde.

Devant les succès incontestables remportés par la génétique et la sélection scientifiques, certains camarades, dont quelques-uns sont présents à cette session, ne voient ni les raisons ni les racines de la discussion qui se déroule à l'heure actuelle dans les revues *Sotsialistitcheskaïa rékonstrouktsia selskouo khoziaïstva* et *Iarovizatsia.* Certains polémisent dans ces revues sur un ton assez vif, exagèrent souvent, selon moi, et cherchent à dénaturer les faits dans le sens qui leur est favorable. C'est là un reproche qu'on ne peut m'adresser. Je crois que quiconque lit la presse en tirera la conclusion que mes articles, s'ils sont passionnés, sont du moins impartiaux (applaudissements). Alors que, selon moi, ceux de Dontcho Kostov, des académiciens Konstantinov, Lissitsyne, M. Zavadovski et de quelques autres, nullement passionnés et froidement mesurés, sont par contre des plus tendancieux.

La discussion qui s'est engagée et se poursuit chez nous n'est pas seulement un conflit d'opinions entre différents savants ; elle porte sur des problèmes capitaux du travail de recherches. C'est seulement ainsi que je m'explique le très vif intérêt suscité parmi le large public soviétique, les expérimentateurs kolkhoziens y compris, par cette discussion menée à ce qu'il semblerait dans un domaine étroitement scientifique, : la sélection et la génétique. Il ne s'agit pas ici d'infimes questions particulières, mais de la principale orientation à donner aux travaux en agrobiologie. L'essentiel, dans notre discussion, sur quoi se porte surtout l'attention aujourd'hui, c'est la façon même d'envisager le processus de l'évolution dans les règnes végétal et animal.

Mieux nous comprendrons les lois du développement des formes végétales et animales, et plus vite, plus facilement, nous pourrons créer à notre guise et méthodiquement les formes dont nous avons besoin.

Le noyau matérialiste de la théorie darwinienne de l'évolution est foncièrement révolutionnaire et efficient. Darwin a brillamment expliqué par la sélection naturelle et artificielle l'adaptation telle qu'on l'observe dans les règnes animal et végétal.

Les végétations spontanées se distinguent surtout par des caractères et des propriétés qui sont utiles non à la satisfaction des besoins de l'homme, mais à l'espèce, au genre auxquels elles appartiennent, afin qu'elles puissent s'adapter et survivre dans les conditions où elles se développent. Les plantes cultivées sont l'œuvre de l'homme ; c'est pourquoi elles sont accommodées à ses besoins.

L'homme choisit pour les semer (les reproduire) uniquement les plantes qui se prêtent le mieux au but qu'il s'est fixé. Certes, les modifications qui font qu'une plante cultivée ne peut survivre dans les conditions où elle se trouve placée, entraînent sa mort ; autrement dit, la sélection naturelle joue dans ces cas-là pour les plantes cultivées également. Mais nous savons que, parallèlement à la sélection des plantes à reproduire présentant des transformations avantageuses à l'homme, celui-ci modifie en conformité avec les organismes végétaux ainsi transformés les conditions de culture, l'agrotechnie. De là vient que plus la culture d'une plante est perfectionnée, intensive, et plus le rôle de la sélection artificielle dans la création de formes nouvelles augmente, plus le rôle et l'importance de la sélection naturelle diminuent.

C'est en synthétisant l'expérience prodigieuse de la pratique humaine et en la rattachant à ses observations sur les plantes et les animaux dans la nature, que Darwin a créé sa théorie de l'évolution. Il a montré que les règnes végétal et animal se transforment. Il a découvert le pourquoi de l'adaptation, constatée par nous, des organismes aux conditions de l'habitat, et, chez les organismes cultivés, l'adaptation des formes à la satisfaction des besoins de l'homme. Ainsi, la théorie de Darwin assure à l'homme les coudées franches, donne libre cours à son initiative pour agir et créer de nouvelles formes de plantes et d'animaux.

Dans les pays bourgeois, la théorie géniale de Darwin n'a pas connu ni ne pouvait connaître un épanouissement et un développement véritables. Les plus grands savants darwinistes des pays capitalistes, comme Burbank en Amérique, ou K. Timiriazev et I. Mitchourine, ces révolutionnaires de la biologie dans la Russie tsariste, restaient des lutteurs isolés.

Les principales attaques dirigées contre le darwinisme dès son apparition ont visé précisément à nier le rôle créateur de la sélection, naturelle et artificielle.

Faute de .temps, je ne m'arrêterai pas en détail sur les premières étapes de la lutte pour le darwinisme. Dans la société capitaliste, le darwinisme s'est frayé un chemin au prix de très dures batailles.

Ne pouvant réfuter le darwinisme quant au fond, les critiques qui travaillent dans cette branche de la biologie qu'est la génétique, ont toujours cherché à le falsifier, souvent sous prétexte de rectifier les procédés de travail défectueux de Darwin, ou en invoquant l'imprécision des méthodes scientifiques à l'époque de Darwin.

Les partisans de de Vries ont opposé à la théorie de l'évolution de Darwin leur théorie des mutations (comme si Darwin avait ignoré l'existence des variations brusques !!). On sait quelle est l'attitude de Bateson et de Lotsy en face du darwinisme. On connaît également celle de Johannsen, auteur de la théorie des lignées pures de plantes autogames. Cette théorie rejette entièrement le point central de la doctrine de l'évolution de Darwin, savoir : le rôle créateur de la sélection artificielle et naturelle.

On pourrait citer plusieurs passages du livre de Johannsen *Eléments d'une théorie exacte de l'hérédité,* où il répudie le rôle créateur de la sélection naturelle et artificielle. Je me contenterai d'une citation : « Pour la science de l'hérédité, branche des sciences naturelles au caractère essentiellement analytique, le mieux serait de ne point mêler aux travaux de recherches courants les idées de Darwin et autres représentants classiques de la théorie de l'évolution. » (W. Johannsen : *Elemente der exacten Erblichkeitslehre,* Jena, 1913, S. 219.)

Johannsen déclare de la sorte que la doctrine de Darwin n'a aucun rapport avec la théorie de l'hérédité et de la variabilité, c'est-à-dire avec l'objet même de la génétique. Alors que nous, travailleurs de l'agrobiologie soviétique, nous savons fort bien que chacun de nos travaux de recherches, dans tout domaine de l'étude des organismes végétaux, doit être pénétré de darwinisme. Nous connaissons très bien l'attitude vis-à-vis du darwinisme des meilleurs savants biologistes et sélectionneurs qui ont donné au monde une quantité prodigieuse d'excellentes variétés. Je ne dirai rien pour l'instant de I. Mitchourine, dont j'ai déjà parlé bien des fois. Rappelons le défunt Luther Burbank, l'illustre sélectionneur américain, qui a écrit dans son livre *La moisson des années :*

« Mon adhésion, toute ma vie durant, à la doctrine de Charles Darwin ne résultait pas d'une foi aveugle ; j'ai même commencé, en raison de mon inexpérience, par douter de certaines de ses théories.

Mais avec le temps, j'ai eu de plus en plus l'occasion de vérifier l'exactitude de sa théorie au jardin et dans les champs, et en vieillissant je me suis convaincu toujours davantage qu'il était vraiment un maître... » (Luther Burbank : *La moisson des années,* p. 186. (Nous citons d'après l'édition russe.).)

Dans ce livre (p. 168 de l'éd. russe), Burbank raconte comment il a conseillé à un jeune homme qui s'intéressait aux lois de l'hérédité des organismes végétaux, de choisir ses sources.

« Je vous recommande de commencer l'étude de Mendel par la lecture de Darwin ; puis, quand vous en aurez fini avec Mendel, de relire Darwin plus à fond. »

Par cette citation, j'ai voulu uniquement souligner le cas que Luther Burbank, dans son œuvre profondément créatrice, faisait de la théorie darwinienne de l'évolution des formes végétales. Plus loin, il écrit : «J'ai donné ce conseil parce que j'avais constaté que les assertions de nombreux savants connus ne se confirmaient pas, et qu'avec elles je ne pouvais rien entreprendre de pratique ; alors que chez Darwin, j'avais pu m'en convaincre, tout s'accordait avec les faits. Il n'errait jamais dans les ténèbres pour avoir suivi aveuglément sa théorie favorite ou par idée préconçue ; jamais il ne s'engageait dans une voie erronée» (p. 169, de l'éd. russe).

Il ne viendra à l'idée de personne, je pense, de déclarer que Burbank n'était pas un spécialiste, et qu'il n'avait pas besoin de connaître les lois du développement de l'organisme végétal.

Burbank a plus d'une fois insisté sur le rôle créateur de la sélection naturelle et d'une sélection artificielle judicieusement pratiquée. Johannsen, par contre, nie le rôle créateur de la sélection. On peut me dire : « Permettez : Johannsen est parvenu à ces conclusions à la suite d'une expérience précise. » Mais c'est que, selon nous, l'expérience de Johannsen, dont la description est reproduite d'un manuel à l'autre, n'est nullement probante. Voici en quoi elle consistait : il avait pris une certaine variété de haricots dont il ensemença séparément les graines selon leur grosseur. Il apparut, lors de la récolte, que cette variété n'était pas homogène quant à sa nature héréditaire. Elle se composait de biotypes différents. A chacun de ces biotypes, ou plutôt à leur descendance, Johannsen a donné le nom de lignées pures.

Dans cette partie de son expérience, Johannsen n'entrait pas en conflit avec la théorie darwinienne de l'évolution. Il avait seulement confirmé une fois de plus que si l'on sème les graines les plus grosses, on récolte également des graines plus grosses que si l'on avait semé des graines plus petites dans les mêmes conditions.

Toute l'originalité de la conclusion de Johannsen repose sur les expériences qu'il a exécutées ultérieurement avec ces mêmes haricots. Sa conclusion, c'est que dans un semis de plantes autogames issues d'une même plante et n'ayant jamais été l'objet d'une fécondation croisée, la sélection des porte-graines ne joue aucun rôle. Que l'on choisisse pour la reproduire la meilleure plante ou la pire, on obtiendra, dans les mêmes conditions, une récolte identique pour la qualité et la quantité.

C'est après six années d'expériences que Johannsen est parvenu à cette conclusion, originale il est vrai, mais que contredisent et la théorie darwinienne de la sélection, et la pratique agricole.

Comment se fait-il donc que les résultats de six années d'expériences portant sur la sélection des variantes extrêmes à reproduire (semences les plus grosses et semences les plus petites), se soient trouvés chez Johannsen en contradiction avec toute la pratique agricole qui a toujours tiré un bon parti de la sélection des meilleurs individus pour la semence (la reproduction) ?

Darwin a montré par de nombreux exemples comment, grâce à la sélection, l'homme améliore sans cesse les races d'animaux domestiques et les variétés de plantes cultivées. Peut-être se trompait-il ; peut-être les hommes, dans leur pratique, s'abusaient-ils tout simplement, et continuent-ils de s'abuser quand ils sélectionnent les meilleures plantes pour les reproduire ? Mais avant d'adopter pareille opinion sur une pratique universelle de l'agriculture et de soupçonner une erreur dans la synthèse dressée par ce penseur inégalé qu'était Darwin biologiste, il importe de se faire une idée des matériaux sur la base desquels Johannsen est arrivé à la conclusion qu'il est inutile de procéder à la sélection des plantes autogames issues d'une même plante et qui n'ont jamais été croisées par la suite.

Exposons brièvement l'essentiel des expériences de Johannsen. Il a pris la récolte d'une plante de haricot ; il a choisi les graines les plus grosses, les graines les plus petites, et les a semées séparément. Il a constaté qu'en moyenne la grosseur des graines de la nouvelle récolte, qu'elle provînt des graines les plus grosses ou les plus petites, était la même. Il a de nouveau choisi dans la récolte issue des graines les plus grosses, quelques gros haricots pour les semer ; et il a pris de même parmi les plantes issues des graines les plus petites les haricots les plus petits pour les semer.

Et c'est là toute l'expérience. A la sixième année, on a constaté que la sélection n'avait donné aucun résultat, ni positif ni négatif. La grosseur des graines était en moyenne identique chez les deux variantes.

Dans l'expérience qu'il a effectuée avec la lignée de haricots n° 1, Johannsen a récolté au total en six ans 1.525 graines des deux variantes issues respectivement des graines les plus grosses et des graines les plus petites. Par conséquent, au cours de toutes ces années d'expériences, il a récolté pour chaque variante un peu moins de 800 graines, soit une moyenne annuelle d'environ 150 graines. Autrement dit, chaque année il choisissait en moyenne pour les semer de 2 à 5 gros haricots seulement et autant de petits. La sélection était effectuée non point à partir des plantes ayant donné en moyenne les graines les plus grosses ou les plus petites par rapport aux autres plantes qui s'étaient développées dans les mêmes conditions, mais en choisissant de 2 à 5 graines de la récolte totale de toutes les plantes d'une même variante.

On sait que non seulement les semences recueillies sur une même plante, mais même les graines d'une même gousse sont de grosseur différente. On sait aussi que la différence de grosseur des graines ne prouve pas toujours qu'il existe une différence dans la nature des germes de ces graines d'où sortiront les futures plantes.

C'est pourquoi nous pensons que Johannsen, en vérifiant à sa manière le rôle créateur de la sélection établi par Darwin, aurait pu aboutir à une autre conclusion, encore plus affligeante pour le darwinisme : après avoir semé de petites graines, il aurait pu en récolter de plus grosses en moyenne que celles provenant des plus grosses semences.

Car si Ton se borne à choisir dans l'ensemble de la récolte deux grosses semences, il peut arriver par hasard qu'elles soient (ou que l'une d'elles soit) de la nature des plantes qui donnent en moyenne les plus petites semences ; et si l'on prend deux petites semences, elles pourraient bien être par hasard de la nature des plantes donnant les plus grosses semences. Cela n'est nullement exclu si l'on choisit, pour les semer, de 2 à 5 graines seulement et, qui plus est, prises dans l'ensemble d'une récolte de plantes différentes, au lieu de sélectionner *des plantes* (et non des graines) appartenant aux variantes extrêmes.

Si Johannsen avait multiplié les lignées de haricots choisies par lui dans de plus grandes proportions, — jusqu'à obtenir au moins un quintal, — et s'il avait procédé à la sélection des variantes extrêmes en tenant compte des conditions de développement des plantes choisies ; ou s'il avait du moins opéré la sélection sur une échelle

beaucoup plus large, il n'aurait pas conclu en tout cas à l'inutilité de la sélection chez les plantes autogames issues d'une même graine.

Plus les plantes sont nombreuses, et plus les différents individus ont des chances de se trouver placés dans des conditions de développement très diverses, ce qui peut souvent entraîner une modification de leur nature héréditaire. En procédant à une sélection artificielle judicieuse (et non point quelconque), l'homme non seulement maintient longtemps dans la pratique d'excellentes variétés et races d'animaux, mais les améliore d'année en année.

Une utilisation aveugle et sans critique de la théorie des lignées pures de Johannsen ne saurait donner de bons résultats. Et les meilleurs sélectionneurs du monde, même s'ils professent cette théorie, ne l'ont jamais appliquée dans leur travail pratique.

Il ne faut jamais perdre de vue la sélection. On doit toujours, chez toutes les plantes, ne prendre que les meilleures pour les reproduire. Quant aux idées de Darwin sur la sélection, on doit non seulement ne pas les oublier, mais les inculquer inlassablement à nos millions de kolkhoziens. La presse nous apprend que les meilleurs stakhanovistes des kolkhoz, non contents de procéder à la sélection des meilleures plantes pour la semence, ne reculent pas devant un travail aussi ardu que le choix des semences graine par graine.

Je connais assez bien mes contradicteurs. Ils me diront : « Les généticiens ne pensent ni n'agissent à présent comme Johannsen ; aussi Lyssenko enfonce-t-il une porte ouverte. Les généticiens ne nient pas le rôle créateur de la sélection. » Je me vois donc obligé de citer un passage du livre d'un généticien moderne, Thomas Morgan, que nous respectons tous : *Les bases scientifiques de l'évolution.* (Thomas H. Morgan : *The Scientific Basis of Evolution,* London, pp. 95-96.) Nous lisons p. 76 [de l'édition russe] : « Les contemporains de Darwin semblent avoir cru que si l'on sélectionnait les types extrêmes d'une population, la génération, suivante se modifierait dans le sens de la sélection. Mais cela n'est exact que si différents facteurs génétiques interviennent ; et même alors ce processus prend rapidement fin, dès que ces facteurs auront cessé d'agir. On n'obtient rien de réellement nouveau, sauf un plus grand nombre d'individus correspondant aux types donnés, mais sans sortir du cadre de la population originelle. »

Dans ce même livre de Morgan, p. 106 [de l'édition russe], nous lisons : « Il s'ensuit que la sélection naturelle ne joue pas le rôle de principe créateur dans l'évolution. » (*Ibid.,* p. 131.) Ainsi donc, l'opinion des généticiens sur la sélection, tant artificielle que naturelle, s'écarte foncièrement de la doctrine de Darwin. *Au fond, les généticiens dénient à la sélection tout rôle créateur dans le processus de l'évolution.* Selon eux, aucune déviation, dans le développement individuel des organismes, n'est susceptible d'entraîner des modifications phylogéniques, autrement dit de modifier la nature héréditaire.

Les généticiens ne voient dans la sélection, naturelle ou artificielle, qu'un crible qui sépare les unes des autres les natures héréditaires des organismes. *Ils ne veulent pas comprendre que dans la sélection naturelle darwinienne sont inclues à tout instant et l'hérédité, et la variabilité, et la capacité de survie des organismes.*

A elle seule, la négation du rôle créateur de la sélection naturelle et d'une sélection artificielle judicieusement conduite dans le processus de l'évolution, montre bien que les principales conceptions théoriques de la génétique ne se développent nullement sur le plan de la théorie darwinienne de l'évolution. *Or, c'est autour de cette question capitale que se déroule notre discussion.*

Nous sommes, moi et ceux qui pensent comme moi, partisans de la théorie de l'évolution de Darwin, partisans du darwinisme dans toutes les branches de la science agrobiologique. C'est pourquoi nous sommes en désaccord complet avec les idées de l'école de N. Vavilov, avec les idées de nombreux généticiens relatives à l'évolution, à la création de nouvelles formes de plantes.

Dans cette question, il existe, entre ces deux tendances qui se partagent la science une différence de principe impossible à concilier par une entente sur d'infimes questions de détail.

Je ne suis pas un amateur de la discussion pour la discussion dans les questions de théorie. Si je discute avec vivacité, c'est uniquement quand je dois, pour m'acquitter de telles ou telles tâches pratiques, triompher des obstacles auxquels se heurte mon activité scientifique. Ce fut le cas quand différents problèmes de physiologie et d'agrotechnie se posèrent au cours de mon travail, car cela concernait la vernalisation en tant que procédé agronomique. De même quand il s'agissait de la sélection. Je crois que dans toutes ces branches, la discussion est déjà terminée ou presque terminée.

Quels sont donc les travaux qui m'obligent, ainsi que le docteur Prézent et d'autres savants, à poser la question d'une révision des principes fondamentaux de la génétique ? Quels sont les travaux qui nous ont conduits à cette discussion ? Il s'agit ici de deux problèmes. *Premier problème : amélioration de la qualité des semences des plantes autogames par le croisement intravariétal et, deuxième problème : transformation de la nature des*

plantes dans le sens voulu par une éducation appropriée. C'est pour résoudre ces deux problèmes que je suis intervenu dans la discussion sur l'hérédité et la variabilité.

Je passe à la première question. Je commencerai directement par noter que de nombreux généticiens nient la possibilité d'une dégénérescence des variétés autogames. C'est bien compréhensible, puisque les généticiens nient la possibilité de variations du génotype au cours d'une longue suite de générations ; c'est aussi là-dessus qu'ils se fondent pour nier le rôle créateur de la sélection.

Quant à nous, nous sommes d'un autre avis. Les variétés autogames — les lignées pures — se modifient quand elles sont cultivées depuis longtemps et, par suite, s'altèrent, dégénèrent souvent. Quiconque connaît tant soit peu la culture des tomates, sait, premièrement, qu'elles sont autogames ; deuxièmement, que si l'on cultive une bonne variété de tomates sans sélectionner les meilleures plantes pour la semence, elle dégénérera au bout de 3 ou 5 ans. On le remarque très facilement quand il s'agit de tomates, car ce sont des plantes très sujettes à se modifier ; de plus, on présente à cette culture de grandes exigences, et on aura tôt fait de noter tout changement intervenu dans la forme du fruit ou la date de la maturation, etc.

Darwin a beaucoup étudié, et de très près, l'action nuisible de l'auto-fécondation au point de vue biologique et l'utilité de la fécondation croisée. Il a abouti à la conclusion que si, dans la pratique, les variétés autogames ne se maintiennent pas quand elles sont cultivées depuis longtemps, c'est parce qu'elles sont autofécondes. Elles se gâtent, dégénèrent, doivent céder la place à des variétés nouvelles. Je ne vous donnerai pas ici lecture d'extraits tirés des œuvres de Darwin. Le docteur I. Prézent en a cité assez dans l'article circonstancié qui a paru dans le n°3 de la revue *Iarovizatsia* pour 1935.

Je passe à l'explication des causes qui rendent possible ce changement et souvent, par suite, une altération des variétés autogames, qu'elles soient ou non d'origine hybride. Nous ne soulèverons pas ici une question que chacun connaît très bien : celle de l'altération des variétés autogames par des mélanges mécaniques. Qui donc ne comprend qu'il ne doit pas y avoir d'épis de seigle dans un champ de froment, ni de froment à épi blanc dans un champ de froment à épi rouge? Ce n'est pas de cela qu'il s'agit, et il n'en sera pas question ici. Il va sans dire que nous devons coûte que coûte assurer aux semences le maximum de pureté non seulement quand il s'agit d'élites, mais aussi dans les champs des kolkhoz produisant du blé marchand.

Les cellules sexuelles fécondées possèdent d'ordinaire à un plus haut degré toutes les possibilités de répéter le développement de leurs ancêtres rapprochés. Les ancêtres les plus rapprochés sont les parents. C'est pourquoi les descendants possèdent en général à un plus haut point la possibilité de reproduire le développement des parents. Posséder des potentialités de développement dans des conditions déterminées de milieu extérieur, c'est être apte à vivre et à se développer dans ces conditions. Nous partons donc de cette thèse darwinienne que les cellules sexuelles reflètent, condensent plus ou moins la voie qu'ont parcourue les générations antérieures, et plus particulièrement les ancêtres immédiats.

Chez les autogames les cellules sexuelles mâle et femelle se développent sur une seule et même plante, dans une seule et même fleur. C'est pourquoi, chez ces plantes, chaque cellule sexuelle, mâle et femelle, reflète ordinairement la voie de développement déjà parcourue d'une façon plus fidèle que chez les plantes allogames où, lors de la fécondation, s'associent des cellules sexuelles mâles et femelles provenant de plantes différentes, et où par conséquent le zygote représente, reflète le développement de deux plantes et non d'une seule.

J'ai déjà dit qu'une plante possède la faculté de refléter, de répéter plus ou moins fidèlement le développement de ses ancêtres rapprochés, et non seulement de ses ancêtres directs : le père et la mère. Chacun sait aussi très bien qu'une génération déterminée reflète d'autant moins de développement de ses ancêtres que ceux-ci sont plus lointains. Le développement des générations postérieures efface en quelque sorte le chemin parcouru par les générations antérieures, ou plutôt le transforme sans cesse pour donner un développement relativement nouveau.

Partant de là, il est facile d'imaginer que, par exemple, les plantes de blé d'hiver *Krymka* ou d'un autre blé d'hiver, issues de semences après croisement intravariétal, possèdent la faculté de répéter le développement de l'organisme paternel aussi bien que celui de l'organisme maternel. C'est pourquoi les possibilités d'adaptation aux conditions du milieu extérieur sont, chez ces plantes, plus variées que chez la plante-père ou la plante-mère prises séparément.

Plus se prolonge la période durant laquelle les plantes issues de fécondation croisée se fécondent elles-mêmes, et plus s'estompent, s'atténuent les différences entre les potentialités de développement de l'ancienne plante-père et de l'ancienne plante-mère.

Ainsi donc, à chaque nouvelle génération obtenue par autofécondation, le cercle des possibilités d'adaptation se rétrécit, alors que d'autre part les conditions dans les champs ne sont jamais constantes. C'est pourquoi un organisme insuffisamment plastique, dont les possibilités d'adaptation sont réduites, se développera moins bien que des organismes chez qui la variabilité des potentialités de développement correspond aux variations des

conditions dans les champs. Il en résulte que d'ordinaire les variétés ne supportent pas une autofécondation prolongée. Les variétés autogames cultivées pendant longtemps dégénèrent, leur rendement baisse, et l'homme les remplace par des variétés plus jeunes, qui donnent des récoltes meilleures et plus abondantes.

La question se pose : comment se fait-il que dans la nature les espèces et les races de plantes autogames vivent des milliers d'années ?

Darwin a répondu à cette question. Après une étude approfondie, il a montré (et aucun anti-darwinien n'est encore parvenu à le réfuter), qu'il n'est pas une variété, pas une race de plantes autogames, cultivées ou sauvages, dont un certain nombre de représentants ne subisse de temps à autre une fécondation croisée.

Chez les plantes sauvages, toutes les semences de la récolte sont, biologiquement parlant, destinées à la reproduction ; mais d'ordinaire le nombre des plantes qui subsistent correspond à peu près à celui de la génération précédente. C'est pourquoi si dans une variété de plantes autogames sauvages la fécondation croisée ne se produit que chez 1% de ces dernières, cela est tout à fait suffisant pour renouveler fréquemment toute la race, pour en régénérer le « sang ».

Le tableau est tout autre chez les plantes cultivées. Leur prospérité dépend pour beaucoup de l'homme. Chez une plante' cultivée, le froment par exemple, 5-10% seulement des graines récoltées sont d'ordinaire utilisées comme semences. Mais l'essentiel, c'est que grâce à l'agrotechnie, l'homme crée des conditions dans lesquelles les plantes semées survivent presque toutes.

Par suite des progrès de l'agrotechnie, le rôle de la sélection naturelle diminue de plus en plus chez les plantes cultivées ; c'est pourquoi 1-2% de croisements naturels chez les autogames cultivés ne peuvent renouveler, rajeunir la variété. Seul le développement individuel des plantes issues de semences après croisement naturel intravariétal se trouve favorisé, et ces plantes jouent un rôle beaucoup moins important que chez les espèces sauvages dans le renouvellement de la variété. *C'est pourquoi nous proposons, pour renouveler les variétés autogames, de procéder de temps en temps au croisement intravariétal par des méthodes artificielles.*

S'appuyant sur une quantité prodigieuse de faits recueillis par lui et sur des expériences personnelles minutieuses, Darwin est arrivé à cette conclusion catégorique : l'autofécondation est biologiquement nuisible ; le croisement est biologiquement utile. Il a aussi montré pourquoi les plantes autogames se sont formées et continuent à se former dans la nature. Pour se perpétuer, pour avoir des descendants, il peut être souvent plus utile à une plante de se féconder avec son propre pollen que de n'être pas fécondée du tout, si le vent ou les insectes ne lui ont pas apporté un pollen étranger. Darwin a ainsi démontré l'utilité biologique de l'aptitude à l'autofécondation.

Il importe de rappeler que K. Timiriazev, le plus grand des disciples de Darwin, a, comme ce dernier, maintes fois insisté sur l'action nuisible, au point de vue biologique, d'une autofécondation prolongée et sur l'utilité d'une fécondation croisée au moins périodique.

Il me semble que quiconque ne professe pas dogmatiquement là génétique bourgeoise, n'affirme pas l'immuabilité du génotype et de chaque gène pendant des dizaines de milliers de générations, doit comprendre que sur un champ d'un hectare 3 millions de plantes de froment, même de la variété la plus pure, ne peuvent être de nature absolument identique. Si cette variété est *l'Oukraïnka,* les plantes, prises ensemble et individuellement, sont toutes des *Oukraïnka.* Et néanmoins elles se distinguent plus ou moins l'une de l'autre. Mais cette diversité s'inscrit tout entière dans le cadre de la notion : variété *Oukraïnka.*

Nos contradicteurs déclarent qu'un croisement dans un semis de variété pure entraînera une disparité, diminuera la pureté variétale ; leur crainte est sans fondement. Si, avant le croisement intravariétal, .on avait un semis de variété pure, cette variété sera en général encore plus uniforme après le croisement. Dans la plupart des cas, le croisement atténue la disparité, loin de la créer. J'en citerai un exemple des plus banal : dans une famille, les enfants se ressemblent beaucoup plus entre eux que le père et la mère (rires, applaudissements).

J'ai toujours souligné que pour effectuer une expérience de croisement intravariétal, on doit prendre des semis des variétés les plus pures de froment, d'orge et d'autres plantes autogames. Nul d'entre nous n'a jamais conseillé d'opérer le croisement intravariétal sur des semis où le froment à épi rouge se trouve mélangé à du froment à épi blanc, en d'autres termes sur des semis dont la pureté est altérée. J'ai proposé et je propose d'effectuer le croisement intravariétal sur des semis de variété pure ; et si la variété ne l'est pas, il convient avant tout de l'épurer par des moyens mécaniques.

Dans son rapport, N. Vavilov a déclaré le croisement intravariétal inutile, superflu. Pour confirmer cette thèse qu'une variété d'autogames ne vieillit pas, ne dégénère pas (exception faite des cas de mélanges et de croisements accidentels avec d'autres variétés), il a dit que maints exemples attestent une longévité plus que centenaire de variétés de froment, d'orge et d'autres plantes autogames cultivées dans les champs. Je me suis aussitôt rappelé la déclaration faite l'année dernière (1935) par N. Vavilov à la session d'Odessa de la section des céréales de

l'Académie, où j'ai critiqué dans mon rapport l'application des méthodes de l'inzucht aux plantes à fécondation croisée. J'avais affirmé que malgré des dizaines d'années de travail, personne n'avait encore créé par cette méthode des variétés propres à la culture. Vavilov a répondu que les variétés obtenues par inzucht occupent des superficies considérables. Il n'a cité concrètement ni régions ni variétés, n'ayant pas alors ces exemples sous la main.

Plus d'une année s'est écoulée, et dans son rapport d'hier N. Vavilov a tenu un autre langage. Ni pour le maïs, ni pour le seigle, ni pour le tournesol il n'a encore découvert de variétés obtenues par la méthode de l'inzucht et cultivées en grand. Il se peut qu'après une vérification plus minutieuse, il aboutisse également à d'autres conclusions en ce qui concerne la non dégénérescence des variétés autogames au cours des siècles.

Admettons même que les variétés autogames qui se maintiennent pendant des siècles soient beaucoup plus nombreuses que N. Vavilov ne l'a dit dans son rapport ; désormais, ces faits ne jouent plus aucun rôle. Il aurait pu en être autrement en 1935, quand j'ai soulevé la question de la dégénérescence des variétés par suite d'une autofécondation prolongée, et proposé d'y remédier par le croisement intravariétal. Par bonheur, en 1935, les généticiens ne connaissaient pas de faits de ce genre (applaudissements). Malgré la résistance, l'opposition farouche des généticiens, qui ont même tourné en dérision les expériences de croisement intravariétal proposées par nous, on n'avait pu invoquer en 1935 des exemples de l'invariabilité séculaire de la nature — du génotype — des variétés. *[A propos de la brièveté de la vie des variétés par suite d'une autofécondation prolongée, je citerai un des exemples signalés par Darwin : « Andrew Knight a observé que les variétés de pois se conservent très pures parce qu'elles ne sont pas croisées par les insectes... Mais la plupart des variétés ont une existence singulièrement courte. Ainsi, Loudon note que « des sortes très appréciées en 1821 sont introuvables en 1833 » ; comparant les catalogues de 1833 à ceux de 1855, j'ai constaté que presque toutes les variétés ont changé... J'ignore également si la courte existence de presque toutes les nombreuses variétés résulte simplement d'un changement de la mode ou du fait de leur débilité par suite d'une autofécondation prolongée. On peut noter toutefois que plusieurs variétés d'Andrew Knight, qui se sont maintenues plus longtemps que la plupart des autres, ont été obtenues vers la fin du siècle dernier au moyen de croisements artificiels ; certaines d'entre elles, je crois, étaient encore vigoureuses en 1860 ; mais aujourd'hui, en 1865, un auteur, parlant de quatre variétés de pois ridés de Knight déclare qu'elles se sont acquis une grande réputation, mais que leur gloire est passée. » (Charles Darwin : The Variation of Animals and Plants under Domestication. London, 1855, v. 1, pp. 348-349.).]*

S'ils avaient eu ces faits en mains, il nous aurait été naturellement beaucoup plus difficile d'organiser en 1936 des expériences de vérification en grand dans 2.000 kolkhoz environ de différentes régions de l'U.R.S.S., et même dans notre institut, nous aurions dû effectuer ces expériences en marge du programme des travaux approuvés. Car du point de vue de la génétique, cette question est tout simplement antiscientifique. Néanmoins, je continue d'affirmer que les variétés ne vivent pas longtemps sans subir de changements. Et ce qui disait Darwin de l'action nuisible, au point de vue biologique, d'une autofécondation prolongée, reste aussi juste qu'à son époque. Mais aujourd'hui la solution de ce problème est entrée dans une phase nouvelle, supérieure. Aujourd'hui, la question de l'utilité ou de la nocivité des fécondations directe et croisée est tranchée non par des faits accessoires tirés d'observations relatives à la durée de l'existence des variétés autogames, mais par *une expérience cruciale.* Le croisement intravariétal, réalisé par nous et par des centaines de laboratoires kolkhoziens, constitue en effet une expérience véritablement cruciale.

Je crois que les généticiens doivent à l'heure actuelle non pas chercher des exemples de l'immuabilité des variétés, mais songer à expliquer du point de vue de leur théorie de «la nature corpusculaire de la substance de l'hérédité» d'une part la dégénérescence des variétés à la suite d'une autofécondation prolongée, et d'autre part l'influence favorable du croisement intravariétal.

Que diriez-vous, en effet, camarades généticiens, si des centaines de laboratoires kolkhoziens faisaient la preuve, dès le printemps de 1937, par l'exemple de différentes variétés et dans différentes régions, que le blé d'hiver provenant de croisement intravariétal résiste mieux au froid ? Et si les expériences de congélation artificielle, entreprises en grand par l'Institut de Génétique et de Sélection d'Odessa, le confirmaient également ? Et si, de plus, les essais de semences attestaient une augmentation sensible du rendement des blés d'hiver à la suite du croisement intravariétal ? Car les expériences sur les blés de printemps effectuées dans les champs par notre Institut l'attestent déjà. La question du croisement intravariétal est, chez nous, déjà sortie du stade des recherches théoriques ; nous avons eu pour cela tout le temps nécessaire avant d'organiser des expériences en grand. Aujourd'hui, on en est arrivé au point où c'est la pratique, l'expérience qui décidera, et non une référence à l'existence de variétés restées immuables pendant des siècles.

Mais si l'on part des principes théoriques qui sont à la base de la doctrine darwinienne de l'évolution, il ne saurait exister de variétés de ce genre tant que les hommes n'auront pas appris à diriger le processus de l'évolution et n'obligeront pas, s'il le faut, la nature des plantes à se modifier uniquement dans le sens qu'ils désirent.

Les généticiens disent que le croisement intravariétal est une chose inutile, car dans une lignée pure des millions de plantes ont la même nature héréditaire. Aujourd'hui, ils admettent déjà, à tout hasard, qu'il n'est pas exclu que l'on puisse de temps à autre améliorer la nature des semences par le croisement intravariétal, et ils expliquent cela par l'hétérosis. Si on leur demande ce que signifie le mot hétérosis, ils vous répondent : quand, par exemple, une plante est plus vigoureuse ou plus précoce que les parents qui Poussent tout à côté, on dit qu'il y a hétérosis. En d'autres termes, les généticiens expliquent la vigueur accrue des plantes issues de croisement intravariétal par l'hétérosis, c'est-à-dire par une vigueur accrue. (Rires, applaudissements.)

Cet exemple d'explication de la vigueur d'une plante par l'« hétérosis » est loin d'être isolé dans la génétique. C'est ainsi qu'en génétique, on appelle mutation une modification du patrimoine héréditaire qui n'est point consécutive à un croisement. Et quand on commence à chercher les causes de la variabilité du génotype, les généticiens déclarent d'une seule voix :

« La chose est claire : il y a eu modification parce que l'organisme a subi une mutation. » En bon russe, cela signifie que l'hérédité de l'organisme se modifie parce qu'il s'est produit une modification héréditaire.

Si les innombrables termes de la génétique étaient traduits en russe, bien des généticiens se rendraient beaucoup mieux compte du caractère erroné des principes de leur science qui s'est éloignée de la théorie darwinienne de l'évolution.

Quels sont donc les résultats de notre expérience relative au croisement intravariétal ?

J'ai déjà publié à plusieurs reprises dans la presse le bilan de l'expérience de croisement intravariétal de blés de printemps, que nous avons effectuée dans les champs durant l'été de 1936. Les essais de semences de cinq variétés de blé de printemps soumises à un croisement intravariétal, ont donné des résultats tout à fait probants pour moi et pour les camarades qui travaillent avec moi. Ces résultats ont entièrement confirmé nos hypothèses. Après le croisement intravariétal, la première et la deuxième générations, mais aussi la troisième ont donné une récolte plus élevée, même chez les nouvelles variétés d'origine hybride. L'augmentation du rendement a été de 1,5 à 2 q à l'hectare pour ces dernières et de 3 à 4 q à l'hectare pour les variétés anciennes.

Tels ont été les résultats du croisement intravariétal pour les blés de printemps. La technique des croisements existante était un obstacle à la réalisation d'expériences relatives au croisement intravariétal dans les kolkhoz. Car avec la méthode de croisement alors en usage, un travailleur hautement qualifié ne pouvait obtenir dans une station d'essais plus de 15 grammes de semences (500-600 graines) par jour : comment proposer pareille J chose à la masse des kolkhoziens, et, qui plus est, en vue d'ensemencer 0,5 ha au moins de terrain de semences avec les graines obtenues après le croisement ? Mais pour nous, l'essentiel n'était pas là ; l'essentiel était de savoir si cette mesure aurait ou non un résultat économique appréciable. Nous étions convaincus que dans l'affirmative, une technique du croisement appropriée ne tarderait pas à être mise au point. En 1936, sans aucun appui moral de la part de l'Académie agricole, mais avec le concours pratique du journal *Sotsialistitscheskoïé zemlédélié,* nous avons entrepris de populariser l'organisation d'expériences de croisement intravariétal dans les laboratoires kolkhoziens. Les autorités locales, dans les régions et les districts, ont répondu favorablement à notre appel. C'est pourquoi nous avons pu effectuer en 1936 des croisements intra-variétaux dans 2.000 kolkhoz environ. Dans chaque kolkhoz de 5 à 8 personnes s'occupaient de ce travail. Cela fait donc, au bas mot, 10.000 kolkhoziens qui savent parfaitement appliquer cette méthode de croisement.

Pourquoi les kolkhoziens ont-ils appris si vite à croiser ? Parce que le mode de croisement a été modifié, simplifié. C'est à tort que le professeur Vakar écrit, dans le n° 12 de la revue *Sotsialistitcheskaïa rékonstrouktsïa selskovo khoziaïstva,* que la méthode de castration proposée par Dolgouchine est inopérante. « Je l'ai vérifiée moi-même, dit Vakar, et je n'ai obtenu qu'un taux de nouaisons de 1-2%. » Mais peu nous importe, professeur Vakar, qu'entre vos mains ce procédé ait donné de mauvais résultats. Ce qui importe, c'est que dans 2.000 kolkhoz, la nouaison s'est produite chez 80-90% des fleurs castrées. De plus, la vérification d'épis-témoins isolés dans les kolkhoz a montré que la castration avait presque toujours été bien faite.

Des centaines d'hectares ont été ensemencés dans les kolkhoz dès l'automne de 1936 afin d'y multiplier les graines de blé d'hiver obtenues par croisement intravariétal. Les essais de semences ont été effectués en trois endroits : à l'Institut de Génétique et de Sélection, à la station de la région d'Odessa (Vygoda) et à la station de la région de Moscou.

En 1936 de 5 à 7 kolkhoziens obtenaient, après 4 ou 5 jours de travail, environ 1 kg de semences issues du croisement. Je pense qu'on pourra en obtenir de 5 à 10 kg l'année prochaine (applaudissements). Certains camarades ont dit : « Très bien, vous avez pu obtenir 1 kg de semences renouvelées par kolkhoz. Mais qu'est-ce qu'un kilogramme de semences pour un kolkhoz ? » Ces camarades oublient, ou ignorent tout simplement, les possibilités illimitées, qui existent à présent dans nos kolkhoz de multiplier rapidement les semences grâce aux laboratoires kolkhoziens, grâce à une lutte encore sans exemple pour la qualité des semences.

En collaboration avec 19 kolkhoz du district d'Odessa, nous avons réussi à obtenir en automne 1936, après un été sec, dans les conditions ordinaires de plein champ, environ 190 q de semences à partir de 130 kg de graines de blé de printemps. 1 kg de semences peut donner au bout de deux ans 50-60 tonnes de grains. Cela ne présente aucune difficulté et les kolkhoz y parviendront facilement. Des centaines de kolkhoz, sur différents points de l'U.R.S.S., ont semé des graines de blé d'hiver issues de croisement intravariétal. En 1937, *chacun pourra constater que des centaines de tonnes de semences renouvelées auront été obtenues à partir de graines provenant d'un croisement intravariétal effectué en 1936.*

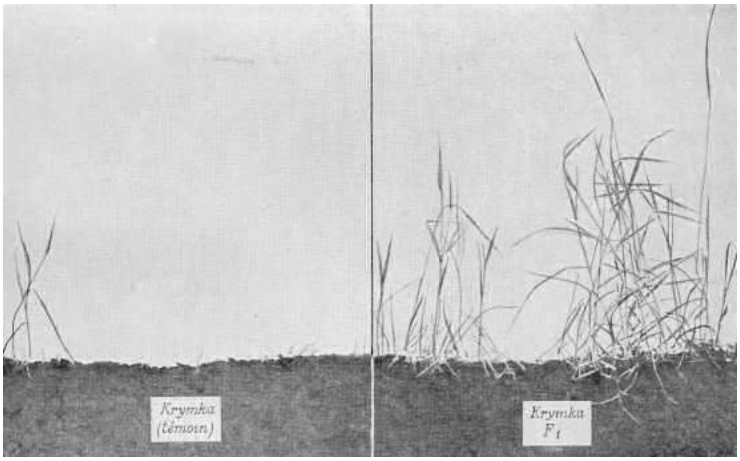


Fig. 42. Blé d'hiver *Krymka.*

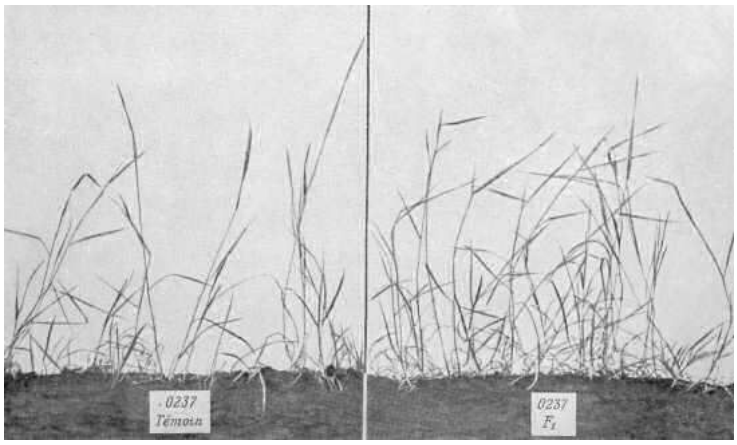


Fig. 43. Blé d'hiver *Hostianum 0237.* A gauche, un semis de graines ordinaires (témoin) ; à droite, un semis de graines provenant d'un croisement intravariétal (première génération). Soumises au froid dans une glacière, les plantes issues des graines de croisement intravariétal ont l'ait preuve d'une grande résistance au gel.

Tous les résultats préalables du croisement intravariétal de blés *d'hiver* prouvent aussi que cette méthode sera un moyen d'améliorer la nature des semences. C'est pourquoi je prie les académiciens, le personnel scientifique et toute l'Académie de se convaincre par eux-mêmes et au plus tôt de l'utilité de cette mesure.

Car s'il se confirme, comme nous le supposions, que la vigueur accrue des plantes d'hiver issues de semences provenant de croisement intravariétal (elles sont effectivement beaucoup plus vigoureuses), leur permettra également de mieux résister au froid, nous devrons faire en sorte que cette mesure soit appliquée au cours de l'été de 1937 par 50.000-70.000 kolkhoz au moins.

Tout généticien, tout travailleur scientifique peut, dès à présent, se convaincre de son efficacité sur des centaines d'hectares, dans des kolkhoz et trois stations d'essais. Il en a tout le temps jusqu'à l'été. Si les expériences avec le blé d'hiver donnent de bons résultats, un grand travail d'organisation sera nécessaire. Prenons, par exemple, une question comme celle de l'acquisition de ciseaux. (Dans mon rapport à la session j'avais parlé de pincettes ; grâce à un nouveau perfectionnement de la technique de la castration, ce sont des ciseaux qu'il faut aujourd'hui.) Nous aurons besoin de 500.000 paires de ciseaux. De même en ce qui concerne la préparation des cadres. Il faudra enseigner la technique du croisement intravariétal à 500.000 kolkhoziens. C'est à l'Académie d'assumer ce grand travail d'organisation.

Je passerai à la seconde question de mon rapport : *la transformation de la nature des plantes par l'éducation.*

Nul n'aura l'audace d'affirmer que les conditions extérieures ne jouent aucun rôle dans l'évolution d'une forme végétale. Mais par ailleurs les généticiens nient catégoriquement la possibilité d'une modification orientée du patrimoine héréditaire des plantes par une éducation appropriée au cours de plusieurs générations.

Les généticiens taxent de lamarckisme, sur-le-champ et sans distinction, toute tentative de diriger ce processus. Ils oublient qu'en s'inspirant du lamarckisme on ne peut aboutir à de bons résultats. Mais si, par une éducation appropriée des plantes, nous réussissons à transformer leur nature héréditaire dans le sens que nous désirons, c'est une preuve que nous ne sommes pas des lamarckistes, que nous ne nous inspirons pas des théories de Lamarck.

Il ne faudrait quand même pas ranger un savant parmi les lamarckistes uniquement parce qu'il reconnaît le rôle indubitable des conditions extérieures dans l'évolution des règnes végétal et animal. On trouverait difficilement ennemi plus décidé du lamarckisme que le docteur Prézent ; et pourtant vous savez que le camarade Prézent, non content de défendre l'idée de la transformation de la nature héréditaire des plantes par une éducation appropriée, est un des rares qui aient organisé des expériences d'une certaine envergure dans ce sens.

Chacun comprend, grosso modo, que les conditions extérieures jouent un rôle énorme dans le processus infini de la formation des organismes végétaux. Mais personne, que je sache, n'a encore réussi à montrer et à établir expérimentalement *quelles* sont les conditions nécessaires pour modifier dans le sens voulu la nature des plantes des générations futures, *quand et à quelles* phases du développement des plantes elles doivent intervenir.

Il me semble que, d'ores et déjà, notre science soviétique en sait assez sur le développement des plantes pour entreprendre de diriger effectivement le processus morphogénique.

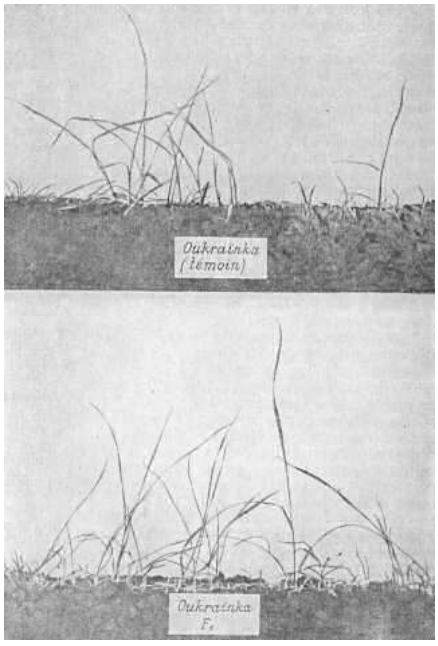


Fig. 44. Blé d'hiver *Oukraïnka*. En haut, un semis de graines ordinaires (témoin) ; en bas, un semis de graines provenant d'un croisement intravariétal (première génération). Soumises au froid dans une glacière, les plantes issues des graines de croisement intravariétal se sont montrées plus résistantes au gel.

Ce que nous connaissons le mieux, de la façon la plus complète et la plus détaillée, c'est la biologie de cette phase du cycle de développement de la plante que nous appelons le stade de la vernalisation. Aussi, pour réaliser la transformation orientée de la nature des plantes par une éducation appropriée, avons-nous commencé tout naturellement par des expériences visant à transformer la nature de ces processus déjà étudiés par nous, c'est-à-dire à modifier la nature héréditaire de la plante sous le rapport du stade de la vernalisation.

On sait déjà aujourd'hui que ce qui distingue la nature des plantes d'hiver et celle des plantes de printemps, c'est qu'à l'une des périodes de leur développement individuel, dite période (stade) de la vernalisation, les plantes d'hiver ont besoin de températures plus basses que les plantes de printemps. Il a été bien établi que les différentes variétés de plantes d'hiver et de printemps (froments, orges, seigles, avoines, etc.) sont représentées par une série intermédiaire sous le rapport de la propriété de l'hivernalité. Certaines variétés ont besoin, pour passer par le stade de la vernalisation, de températures plus basses et d'une plus longue période ; d'autres variétés demandent des températures plus élevées ; les troisièmes réclament des températures encore plus élevées et peuvent passer chaque année par le stade de la vernalisation si elles sont semées au printemps. Ces dernières variétés sont dites de printemps.

Il est donc établi que les diverses variétés, de froment par exemple, sont d'hiver ou de printemps à des degrés différents.

Le degré différent de la printanité ou de l'hivernalité est créé et fixé par la sélection naturelle dans le processus de formation de ces plantes au cours de leur évolution. La fixation des propriétés de l'hivernalité ou de la printanité est une question qui, depuis longtemps, n'a plus rien d'obscur pour la science agronomique. Les plantes d'hiver ne peuvent fructifier si elles sont semées au printemps ; c'est pourquoi elles disparaissent sans laisser de descendance ; les formes de printemps subsistent seules. Par contre les plantes de printemps, chez le froment et beaucoup d'autres cultures, gèlent l'hiver si elles sont semées en automne ; les plantes d'hiver subsistent seules. Un point restait obscur : comment se crée la propriété de l'hivernalité ou de la printanité ?

Nous connaissons déjà assez bien les conditions exigées par les plantes d'hiver pour passer par le stade de la vernalisation. Ce qui fait qu'on peut obliger par une vernalisation préalable les plantes d'hiver de *n'importe quelle* variété de froment, de seigle, de vesce et d'autres cultures semées au printemps à fructifier dans *n'importe quelle* région.

Forts des connaissances acquises, nous avons procédé en 1935 à des expériences en vue de transformer par l'éducation la nature des exigences que les plantes présentent au milieu extérieur pour passer par le stade de la vernalisation. On sait que la vernalisation préalable, qui est un procédé agrotechnique mis au point par nous, ne modifie pas la nature des plantes, leurs exigences vis-à-vis des conditions du milieu extérieur. Par la vernalisation préalable, nous créons uniquement les conditions extérieures dont ces plantes ont besoin pour leur développement individuel normal. Or, le problème que nous avons posé est celui d'une transformation de la nature même des exigences de ces plantes.

Les prémisses théoriques, pour ces expériences, étaient les suivantes. Les exigences présentées par les plantes au milieu extérieur pour se développer, pour passer par exemple par le stade de la vernalisation, s'expriment chez toutes les variétés par des écarts possibles d'une amplitude déterminée. Ainsi, le blé d'hiver *Koopératorka* a besoin pour se vernaliser d'une température de 0 à 15-20°; mais à 15-20° les plantes de *Koopératorka* passent très lentement le stade de la vernalisation. S'il faut, par exemple, 40 jours à la variété *Koopératorka* pour se vernaliser à une température de 0-2°, il lui faudra 100-150 jours à une température de 15-20°. Il est pratiquement impossible de vernaliser à des fins économiques des plantes d'hiver par une température de 15-20°.

On conçoit que chez des plantes d'une même variété, les processus de la vernalisation se dérouleront de façon assez différente à une température de 0-2° et à celle de 15-20°, sous le rapport non seulement de la rapidité, mais aussi de la qualité. Les cellules du cône de croissance d'une plante de froment (où se produisent les processus de vernalisation), qui se développent à une température de 0-2°, et celles d'une autre plante de froment de la même variété qui se développent (se vernalisent) à une température de 15-20°, seront pareilles en ce sens que les unes et les autres posséderont une même qualité, seront vernalisées. Seule cette qualité (vernalisation) des cellules peut ensuite se modifier, se développer dans le sens de l'a formation de l'épi et des organes de la fructification. Mais les cellules qui se sont vernalisées à 0-2° et celles qui se sont vernalisées à 15-20° seront d'une qualité différente. Car telle ou telle température est un élément obligé des conditions dans lesquelles s'accomplit la vernalisation. Nous avons donc supposé que dans des conditions de température différentes on obtiendrait des cellules vernalisées présentant au point de vue biologique des différences relatives se traduisant par ceci, que la génération suivante issue des semences des plantes vernalisées à une haute température (15-20°) parcourra plus facilement et plus vite le stade de la vernalisation à cette même température.

Voici quel a été notre raisonnement. Les cellules vernalisées se trouvent dans le cône de croissance. C'est à partir d'elles que se développeront successivement les cellules du chaume et de l'épi, les cellules sexuelles mâles et femelles. Les cellules vernalisées sont donc, à un moment donné du développement de la plante, les cellules initiales à partir desquelles s'édifie directement tout l'organisme qui donnera par la suite des semences mûres. C'est pourquoi si chez deux plantes d'une même variété les cellules vernalisées diffèrent par suite des conditions de température différentes auxquelles elles ont été soumises au moment de la vernalisation, cette différence se transmettra sous telle ou telle forme à toutes les cellules qui en sont issues et se manifestera biologiquement dans les cellules sexuelles, donc dans les nouvelles semences.

Dans les exigences qu'elles présentent aux conditions du milieu extérieur pour pouvoir parcourir tout le cycle de leur développement, les plantes, comme l'a dit le docteur Prézent, répètent, reflètent dans une certaine mesure le chemin parcouru par leurs ancêtres. Plus ces ancêtres sont proches, et plus la voie de développement qu'ils ont parcourue est fortement empreinte, pour ainsi dire accumulée, biologiquement parlant, dans leur descendance. Aussi, bien que le blé d'hiver que nous nous proposions de transformer en une variété, de printemps, se fût vernalisé pendant des siècles, de génération en génération, à des températures relativement basses (beaucoup plus basses que les blés de printemps), nous supposions qu'il ne faudrait pas tant que cela de générations vernalisées à des températures plus élevées pour que ce blé devienne, par ses qualités héréditaires, une plante de printemps.

Il importe de bien souligner que quand nous disons : il faut soumettre les plantes d'hiver, à tel ou tel moment de leur développement, — par exemple lors de leur passage par le stade de la vernalisation, — à une haute température afin d'en faire des formes de printemps, cela ne signifie pas qu'il faille les soumettre à la plus haute température possible. Si la température est trop élevée pour que les organismes considérés puissent parcourir, même lentement, le stade de la vernalisation, ces plantes ne se vernaliseront pas ; elles attendront tout simplement de plus basses températures, ou périront. Quand on veut modifier la norme des exigences présentées aux conditions extérieures pour que certains processus (dans notre expérience : le processus de la vernalisation) puissent se produire, on doit maintenir les plantes à peu près à la limite de ces exigences (conditionnées par la nature de la plante choisie), dans le sens où l'on désire déplacer la norme des exigences dans la descendance.

Partant des prémisses théoriques que nous venons d'exposer, et nous fondant sur la connaissance que nous avons déjà du développement des organismes végétaux, nous avons organisé sur une large échelle, à l'Institut de Génétique et de Sélection d'Odessa, des expériences en vue de transformer la nature des plantes par une éducation appropriée.

A l'heure actuelle, ces expériences portent : sur le blé d'hiver, afin d'en faire soit un blé de printemps, soit (et surtout) un blé plus hivernal encore ; sur le seigle d'hiver, afin d'en faire un seigle de printemps ; sur le cotonnier, afin de le rendre capable de pousser sous des climats moins chauds, et sur d'autres plantes encore.

Les expériences poursuivies depuis le plus longtemps sont, à l'heure actuelle, celles qui visent à transformer la variété de blé d'hiver *Koopératorka* en blé de printemps.

Ces expériences ont commencé en mars 1935. Nous avons depuis cultivé trois générations, et nous avons déjà semé en septembre 1936 la quatrième génération.

Les résultats favorables des expériences dont *Koopératorka* était l'objet nous ont amenés à inclure d'autres plantes dans le programme de nos travaux ; mais à l'heure actuelle nous n'avons pu cultiver que la première génération de ces plantes et semer la deuxième. C'est pourquoi ces expériences n'ont pas encore donné de résultats, sauf pour le seigle.

J'exposerai en bref le résultat des expériences en vue de transformer le blé d'hiver *Koopératorka* en blé de printemps.

Nous avions pris pour ces expériences deux plantes de blé d'hiver *Koopératorka* et deux plantes de *Lutescens 329* de la station de Saratov, semées en serre dans un même pot le 3 mars 1935.

Notre but était d'empêcher ces plantes d'hiver de se vernaliser, et de les faire vivre aussi longtemps que possible sans épier. Mais le pot contenant ces plantes semées le 3 mars fut placé non pas dans une serre chaude mais dans une serre froide où très souvent la température, du 3 mars à la fin d'avril, ne dépassa pas 10-15°. C'est seulement à partir du mois de mai que la température s'éleva et, — c'est là le point essentiel — ne descendit jamais au-dessous de 15°. Les deux plantes de la variété *Lutescens 329,* plus hivernales que *Koopératorka,* vécurent jusqu'à la fin de l'automne sans avoir épié. Au début du mois d'août, les plantes de la variété *Koopératorka* avaient fortement tallé et possédaient un grand nombre de feuilles mortes et vivantes ; certaines pousses développèrent du chaume au début du mois d'août.

Vers la mi-août, une plante de *Koopératorka* périt, des parasites ayant rongé ses racines. Il ne resta plus qu'une plante sur laquelle on recueillit le 9 septembre les premières graines. La fructification se prolongea jusqu'en janvier 1936, date à laquelle cette plante périt avec beaucoup d'épis encore verts.

Le 9 septembre 1935, on sema les premières graines recueillies sur la plante de *Koopératorka.* En même temps, on sema dans les mêmes conditions, comme terme de comparaison et comme témoins, des graines ordinaires de *Koopératorka* prises au dépôt. Le semis fut effectué dans une serre où, en novembre-décembre, la température ne descend pas d'ordinaire au-dessous de 15-20°. Environ un mois plus tard, on distinguait déjà à l'œil nu les plantes d'expérience des plantes-témoins. Elles ressemblaient plus que ces dernières à des plantes de printemps (feuilles plus relevées, stipules plus raides). En hiver, toutes les plantes eurent à souffrir de l'insuffisance de la lumière diurne. L'épiage eut lieu fin janvier. Les plantes d'expérience épièrent beaucoup mieux, que les autres et nombre de leurs épis avaient des barbes si écourtées qu'on les distinguait facilement à l'œil nu des témoins. Les plantes d'expérience eurent beaucoup plus d'épis stériles que ces derniers. Bref, il était évident que dans ce semis les plantes d'expérience se distinguaient déjà des témoins par leur comportement, par leur nature.

Le 28 mars 1936 on sema de nouveau des graines recueillies sur les plantes d'expérience (ce semis, nous l'appellerons semis de troisième génération). On sema en même temps des graines recueillies sur les plantes-témoins (ce semis, nous l'appellerons semis de deuxième génération), ainsi que des graines ordinaires de *Koopératorka* prises au dépôt. Toutes ces plantes furent soumises à une température plus élevée que le premier semis, effectué le 3 mars 1935.

Au troisième semis, l'expérience donna des résultats beaucoup plus marqués. Premier point : non seulement les témoins ne donnèrent pas d'épis, mais la plupart périrent à l'automne. Les plantes de deuxième génération (issues de l'ancien semis témoin du 9 septembre 1935) se portaient mieux que les témoins, mais beaucoup moins bien que celles de la troisième génération. L'épiaison de ces dernières se produisit beaucoup plus tôt (de 30 à 50 jours) qu'à la deuxième génération et, surtout, elle fut plus uniforme. Les plantes de la deuxième génération avaient beaucoup de feuilles et seulement une ou deux tiges ; les plantes de la troisième génération épièrent complètement et sur toutes les talles.

Nous avions, dans ce même semis, une deuxième génération issue des graines qui restaient de la première plante d'expérience, laquelle s'était vernalisée non pas en hiver, mais durant l'été de 1935, c'est-à-dire à une température plus élevée. Le comportement de ces plantes se rapprochait davantage de celui de la troisième génération issue des graines de plantes qui s'étaient vernalisées en serre pendant l'hiver. C'est entre la troisième génération et les témoins qu'on a observé la plus grande différence dans le comportement des plantes.

Toutes les plantes de troisième génération ont complètement épié à partir du mois d'août, alors qu'à la fin de septembre, 2 tiges seulement avaient épié parmi les témoins. Parallèlement aux changements considérables intervenus sous le rapport du stade de la vernalisation dans le sens de la printanité, d'autres se sont produits touchant de nombreux caractères de l'épi, la glumelle; la longueur des barbes, etc., à la deuxième et surtout à la troisième génération. Des formes à feuilles étroites sont apparues à la troisième génération.

Ces expériences ont mis en évidence que plus la transformation subie par la plante au stade de la vernalisation avait été forte, et plus l'harmonie du développement de l'organisme se trouvait dérangée par la suite. Nous arrivons à cette conclusion qu'il faut transformer les plantes de façon plus graduelle, les placer dans des conditions moins dures ; alors l'organisme sera moins affecté et la transformation ne demandera pas plus de temps pour s'opérer, car on pourra hâter la culture des générations successives.

En septembre 1936 nous avons semé la quatrième génération, ainsi que des graines des troisième et deuxième générations laissées en réserve, et des graines témoins (ordinaires) prises au dépôt. Les différences entre les diverses générations de plantes de la variété *Koopératorka* sont apparues dans ce semis plus sensibles encore. Les générations les plus anciennes ont donné des chaumes développés 50-60 jours après l'ensemencement. Les plantes-témoins, par contre, se comportent comme des plantes d'hiver typiques.

Fig. 45. *Koopératorka* semée le 30 septembre 1936. A gauche, la première génération (témoin) ; à droite, la troisième génération.

Le seigle d'hiver se prête plus facilement encore à une transformation dans le sens de la printanité. Nous avons pris le seigle d'hiver *Tarachtchanskaïa* et, au printemps, nous l'avons semé dans un champ au semoir sans vernalisation préalable. Les plantes mirent longtemps à taller ; au milieu de l'été, une partie d'entre elles épièrent et donnèrent des semences. Une partie de ces semences fut mise en terre le 29 août 1936 en même temps que des semences ordinaires (témoins). Un mois plus tard, on observait déjà une différence dans le comportement de ces plantes. Au début de novembre les plantes d'expérience ont donné un développement du chaume beaucoup plus uniforme que chez les témoins ; quelques-uns seulement, parmi ces derniers, ont poussé des épis.

Fig. 46. *Koopératorka* semée le 19 septembre 1936. Dans les 6 premiers pots de gauche, des plantes de la première génération (témoins) ; dans les autres, des plantes de la troisième génération.

Nous récusons les objections formulées par certains camarades qui déclarent que le seigle, plante allogame, est instable, et que pour cette raison nous avons ici non une transformation de la nature des plantes, mais tout simplement une sélection des formes les plus printanières. Mais si le seigle a dans le « sang » la propriété de la printanité, et si cette dernière est incontestablement dominante, comment se fait-il qu'il ait passé tant d'hivers dans nos régions ? Les seigles de printemps ne peuvent pas hiverner dans nos contrées. De plus, on constate que les pieds de deuxième génération (dans notre expérience) ne sont pas encore tout à fait des plantes de printemps.

Si chez le seigle la transformation est plus rapide et plus facile que chez le froment, c'est uniquement, selon nous, parce que le seigle, plante à fécondation croisée, est toujours un hybride. Or, les hybrides sont toujours plus plastiques, la gamme de leurs potentialités d'adaptation est plus riche. Voilà pourquoi, même chez des autogames comme le cotonnier, nous prendrons par la suite, pour transformer la nature des plantes, des hybrides (première génération), et non des formes constantes.

Il pourra sembler à première vue que les expériences que je viens de décrire n'ont aucune importance pratique. Or, il est loin d'en être ainsi. Car si nous pouvons transformer des plantes d'hiver en plantes de printemps en les éduquant à l'époque où elles se vernalisent à des températures relativement élevées, nous pouvons aussi modifier la nature des plantes dans le sens opposé. En éduquant les plantes, quand elles se vernalisent, à une température plus basse que celle à laquelle elles sont habituées dans les conditions naturelles, nous les rendrons de plus en plus hivernales. Autrement dit, nous les rendrons de plus en plus résistantes au froid, car la durée du stade de la vernalisation est, sinon l'unique, du moins l'un des principaux facteurs de la résistance au froid.

Certains faits, dans la pratique, confirment aussi que par une éducation appropriée on peut rendre les blés d'hiver encore plus hivernaux. Nous savons tous très bien que les blés d'hiver de la station de Saratov sont les variétés soviétiques les plus résistantes au froid. La station de sélection de Saratov a, entre autres mérites, celui d'avoir créé les variétés de blé d'hiver les plus résistantes au froid qui existent dans le monde. Les variétés les moins résistantes au froid sont, dans la partie européenne de l'U.R.S.S., celles qui proviennent de la station de sélection d'Odessa *(Koopératorka, Zemka).* Les variétés de la station de Kharkov sont beaucoup plus résistantes au froid que celles d'Odessa et se rapprochent à cet égard de celles de Saratov. A leur tour, les variétés d'Odessa sont plus résistantes au froid que les variétés de blé d'hiver produites par les sélectionneurs du Midi, par la station de Kirovabad (Azerbaïdjan) pour ne citer qu'un exemple.

Tout en rendant hommage au mérite des sélectionneurs des stations dont je viens de parler, je ne puis passer sous silence qu'en règle générale, plus le climat de la région où se trouve la station est rigoureux, et mieux ses variétés résistent au gel. Si l'on se rappelle que les variétés de Saratov sont plus hivernales, c'est-à-dire ont un stade de vernalisation plus prolongé que celles de Kharkov, et ces dernières que celles d'Odessa, on en conclura sans peine que dans ces régions, les conditions extérieures jouent un certain rôle dans la formation de la nature des plantes dont la vernalisation demande un temps plus ou moins long.

Il s'agit d'établir quelles sont au juste ces conditions. Nous devons apprendre à les créer partout où l'on sélectionne, afin de produire des, variétés possédant la résistance au froid nécessaire. Ces conditions, c'est la température du champ où les plantes d'hiver se vernalisent, dans telle ou telle région.

Quand le blé d'hiver se vernalise sur les champs de Saratov et de Kharkov, la température y est en général de génération en génération plus basse qu'à Odessa. C'est là, selon nous, une des principales conditions naturelles, régionales, qui déterminent le degré de l'hivernalité et, par suite,* dans une grande mesure, la résistance au froid des variétés d'hiver.

A une température inférieure à 1-2° au-dessous de zéro (un grand nombre d'expériences le prouvent) les blés d'hiver ne se vernalisent pas. La vernalisation se produit donc partout durant la période où les gels ne sont pas encore permanents, c'est-à-dire à une température supérieure à 0°. Il est aujourd'hui évident pour nous que plus la température dans les champs se rapproche de 0° à l'époque où, de génération en génération, le froment passe par le stade de la vernalisation, et plus les variétés créées dans cette région sont hivernales.

D'autre part, les chiffres donnés au tableau ci-après, montrent que jamais, sur aucun des points énumérés par nous, les froments ne se vernalisent à une température de 0° ou même voisine de 0°.

Il résulte de ce tableau que la vernalisation du blé d'hiver semé en septembre se produit dans les champs de la région d'Odessa à une température plus élevée que dans les régions de Saratov et de Kharkov. Mais même dans les conditions de Saratov et de Kharkov les blés d'hiver se vernalisent en septembre et en octobre à des températures très supérieures à 0°. *La vernalisation des blés d'hiver à une température de 0° doit entraîner chez les descendants une déviation de la nature des plantes dans le sens d'une hivernalité plus prononcée.*

Partant de là, nous nous livrons actuellement à des essais en vue d'augmenter la résistance au froid de nos froments. Nous effectuons la vernalisation des graines en milieu artificiel à une température de 0°, puis nous semons ces graines dans un champ.

TEMPÉRATURES MENSUELLES MOYENNES POUR LA PÉRIODE 1905-1909

Points	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Saratov	15,4°	7,8°	— 2,3°	— 5,4°
Kharkov	14,5°	7,8°	— 0,1°	— 4,9°
Odessa	17,3°	10,8°	4,0°	0,1°

Nous avons établi, quelques chercheurs (F. Kouperman, M. Timoféïéva, E. Melnik) et nous, qu'après être passées par le stade de la vernalisation le plantes s'aguerrissent beaucoup plus mal au gel. C'est pourquoi, quand nous semons en automne des graines vernalisées à 0°, nous condamnons à geler toutes les formes les moins résistantes au froid. Il ne subsistera que les formes les plus résistantes, celles dont le stade de vernalisation est le plus long, et qui, par suite, n'ont pas pu le terminer en glacière ou qui, si elles l'ont terminé, peuvent supporter l'hivernage en raison d'autres qualités qu'elles possèdent.

Ainsi donc, une sélection rigoureuse des formes les plus résistantes au froid s'opère dans notre semis. En même temps la nature des plantes se transforme, leur descendance devient plus hivernale, étant donné que les parents se vernalisent à une température beaucoup plus basse que dans les conditions naturelles.

Nous nous proposons de répéter chaque année cette opération. Le froment deviendra d'année en année plus hivernal, c'est-à-dire plus résistant au froid. Une partie de la récolte obtenue sera réservée à la multiplication des semences ; le reste sera soumis à une action visant à modifier toujours davantage le stade de la vernalisation.

Nous avons procédé de même pour modifier la nature des plantes « thermophiles ». Car si l'on peut obliger des plantes dites « de climat froid », comme le blé d'hiver, pour qui la chaleur est contre-indiquée au moment de la vernalisation, à s'accommoder durant cette période de températures Plus élevées, on peut aussi obliger, par une éducation appropriée, une plante comme le cotonnier à s'accommoder graduellement de températures plus basses durant les premiers jours de son existence.

On peut en dire autant de la transformation des plantes qui, à certains Moments de leur développement, ont besoin d'un jour court ou d'un jour long, etc.

L'essentiel, ici, c'est d'acquérir une conception mitchourinienne du développement des plantes, du rôle et de la place des conditions extérieures dans l'évolution des formes végétales, puis de faire consciemment ce qui s'est fait et continue à se faire fortuitement dans la nature.

Des formes excellentes d'animaux et de plantes ont pu être créées et se créent dans la nature grâce à la variabilité et à la sélection naturelle. *Une fois qu'il aura appris à diriger l'une et l'autre, l'homme pourra, premièrement, recréer ces formes excellentes en des délais incomparablement plus courts et, deuxièmement, créer des formes qui n'existaient pas et ne pouvaient pas apparaître dans la nature, même en des millions d'années.*

Les généticiens n'approfondissent pas assez les idées, que nous appliquons si efficacement, de la théorie darwinienne de l'évolution, développée et dans certaines de ses parties concrétisée par les meilleurs biologistes du monde, au premier rang desquels figurent K. Timiriazev et I. Mitchourine.

Tout ceci montre qu'en développant la théorie darwinienne de l'évolution, nous apprenons expérimentalement, et jusqu'à un certain point nous avons déjà appris, à diriger la transformation du patrimoine héréditaire des formes végétales.

Ce que je viens d'exposer dans mon rapport n'entre point, il va sans dire, dans le cadre tracé par la génétique. Et pour se mettre à l'abri de notre critique, les généticiens nous accusent de lamarckisme, nous accusent de nier la matérialité du patrimoine héréditaire et d'autres « péchés mortels ». Mais cela atteste uniquement que ces critiques s'orientent fort mal dans le lamarckisme, puisqu'ils qualifient ainsi, comme il convient à des métaphysiciens autonomistes, toute reconnaissance du rôle actif des conditions extérieures. D'ailleurs, ils ne s'orientent pas mieux dans le matérialisme. Ne croient-ils pas, dans leur mécanicisme borné, que si nous nions le rôle *unique et exclusif* de la morphologie des chromosomes, nous nions par là même le matérialisme ?

Les thèses que j'ai formulées contredisent en effet les conceptions de la génétique. Sur ce point, je reconnais entièrement ce dont on nous accuse ; mais ce que j'ai exposé, loin de contredire les faits constatés par les généticiens, les explique du point de vue de la théorie de l'évolution. Aussi nombre de faits expérimentaux établis par les généticiens et qui n'étaient entre leurs mains qu'un capital mort deviennent, lorsqu'ils sont éclairés par la théorie de l'évolution, le point de départ d'une connaissance efficace.

La thèse essentielle que la génétique met à la base de ses constructions et que nous ne pouvons accepter, c'est qu'il existerait dans l'organisme, dans les chromosomes des cellules, une « substance de l'hérédité » distincte du corps de l'organisme. Cette substance spéciale de l'hérédité (génotype) ne ferait pas partie du corps de l'organisme et n'entrerait pas dans la notion même de corps du seul fait qu'elle n'est pas sujette à modifications, à transformations.

La substance dont se compose le soma, le corps de l'organisme, se développe. Par conséquent non seulement elle peut, mais encore elle doit se modifier, se transformer. Selon les généticiens, la « substance de l'hérédité », qui ferait partie des chromosomes, ne serait pas sujette à changements, sauf de très rares exceptions ; elle ne serait donc pas non plus sujette à développement, car peut-il y avoir développement sans modifications ni transformations ? La « substance de l'hérédité » (les gènes) se multiplierait à partir d'elle-même, et le plus curieux, c'est que tout en se multipliant, en augmentant de volume des millions de fois, depuis le zygote jusqu'à l'organisme adulte, elle ne changerait pas, ne se transformerait pas.

Ainsi donc, ce qui distingue essentiellement la « substance de l'hérédité », imaginée par les généticiens, de la substance du corps de l'organisme, c'est l'immuabilité de la première pendant une longue suite de générations, et la variabilité de la seconde, à partir de laquelle se constituent les différents organes et caractères de l'organisme. Selon les généticiens, la « substance de l'hérédité», est immortelle; le fil de cette substance immuable s'étire de génération en génération ; alors que la substance dont est fait le corps de l'organisme se modifie sans cesse par assimilation et désassimilation, et meurt quand s'achève la vie individuelle.

Ce que je viens d'exposer dans mon rapport contredit entièrement, il va sans dire, la « loi » des séries homologues ou parallèles de variabilité, formulée par N. Vavilov. Cette « loi » repose essentiellement sur la théorie génétique des combinaisons et recombinaisons des corpuscules de la « substance de l'hérédité », immuables pendant une longue suite de générations. Je n'ai ni l'énergie, ni les connaissances, ni les aptitudes nécessaires pour entreprendre de démolir dans les règles cette «loi» qui ne correspond pas aux réalités du processus de l'évolution. Mais je constate à tout moment dans mes travaux que cette « loi » est inacceptable, car ils montrent qu'on ne saurait souscrire à cette «loi » si l'on veut vraiment apprendre à diriger l'évolution des formes végétales.

Selon la « loi » de la variabilité parallèle, les formes nouvelles s'obtiennent non par le développement des formes anciennes, mais par une redistribution, une recombinaison des corpuscules de l'hérédité existant de toute éternité. D'où un parallélisme rigoureux de la variabilité chez les espèces, les genres et même les familles. De plus, pour N. Vavilov, le parallélisme de la variabilité est à la base de l'efficience de cette « loi » entre les mains de l'expérimentateur. Il suffit, selon lui, de connaître les diverses formes de froment ou d'orge, par exemple, pour être en état de prévoir toute la diversité des formes du seigle, de l'avoine et d'autres plantes cultivées, diversité qui doit correspondre exactement à celle du froment. Si une forme quelconque n'existe pas toute prête dans la nature, on peut la créer en vertu de la « loi » des séries homologues. Si, pour prendre un exemple, le froment a pu donner une forme sans ligule, c'est que cette forme existe, ou qu'elle peut exister, chez le seigle également. On rencontre dans la nature des pommes rondes ; donc il doit ou il peut exister des poires, des cerises, des raisins, etc., ronds. Il suffit en somme de noter une particularité chez une espèce pour que, selon la « loi » des séries homologues, ce même caractère existe, ou puisse exister, chez les autres espèces également.

Au premier abord, surtout si l'on ignore ou si l'on veut ignorer le darwinisme, la « loi » des séries homologues est en effet séduisante. Mais uniquement pour ceux qui ignorent la théorie de l'évolution de Darwin, qui ignorent comment se sont créées et se créent dans la nature et par la pratique humaine les formes végétales et animales.

Quelques mots encore au sujet de l'efficacité pratique apparente de la « loi » des séries homologues. S'il existe dans la nature des pommes rondes, c'est qu'il peut exister aussi des poires, des cerises, des raisins, etc., ronds. Mais dans ce cas, s'il n'existe pas dans la nature, à l'état sauvage, de pommiers, de cerisiers, de pruniers

aspermes, il ne devrait pas pouvoir exister non plus, toujours selon la « loi » des séries homologues, de poiriers cultivés aspermes. Or, les sélectionneurs en ont créé. Il n'existe pas de fleurs doubles chez les différentes espèces de choux, et pourtant les horticulteurs en ont obtenu chez la giroflée, bien qu'on n'observe pas de fleurs doubles, chez les crucifères à l'état spontané.

Il suffit de comparer entre elles les variations des formes sauvages et des formes cultivées pour constater qu'il ne saurait être question d'un parallélisme obligatoire de la variabilité.

Selon la théorie darwinienne de l'évolution, les races, les espèces et les genres de plantes se développent, donnent naissance à de nouvelles races et espèces, et cela tout le temps. Cette théorie explique parfaitement l'origine commune et l'apparition graduelle de toute la diversité des formes actuellement vivantes ; elle indique comment il faut s'y prendre pour améliorer les anciennes variétés de plantes et créer les nouvelles dont nous avons besoin.

La loi des séries homologues, par contre, affirme que les espèces et les genres ne peuvent diverger au cours de leur évolution. Toute divergence serait impossible en raison du parallélisme rigoureux de la variabilité. Et s'il n'y a pas de divergence à l'heure actuelle, il n'y en a pas eu davantage dans le passé, d'après la « loi » des séries homologues. Il s'ensuit que toutes les espèces actuelles auraient existé dans le passé ; elles présentaient alors des formes moins variées, mais par contre chaque forme était plus riche de potentialités, possédait un stock de gènes plus abondant. La « loi » des séries homologues implique donc toute une génogéographie, l'existence de centres et de fonds géniques, etc.

Ainsi s'expliquent nos divergences avec les généticiens, nos désaccords avec l'école de N. Vavilov qui s'appuie sur la « loi » des séries homologues, laquelle s'oppose aux principes de la théorie darwinienne de l'évolution.

Nos contradicteurs déclarent que Lyssenko répudie la génétique, c'est-à-dire la science de l'hérédité et de la variabilité. C'est faux. Nous luttons pour la science de l'hérédité et de la variabilité, loin de la répudier.

Nous combattons de nombreuses thèses de la génétique, thèses erronées et imaginées de toutes pièces. Nous luttons pour que la génétique se développe sur la base et sur le plan de la théorie darwinienne de l'évolution. Nous devons assimiler la génétique, qui est une des branches les plus importantes de l'agrobiologie, la remanier à l'aide de nos méthodes soviétiques, au plus tôt et aussi complètement que possible, au lieu d'adopter purement et simplement nombre de principes anti-darwiniens qui sont à la base des thèses fondamentales de la génétique.

Nul parmi nous ne songe à nier les brillants travaux de la cytologie, qui ont fait progresser notre connaissance de la morphologie de la cellule, et surtout du noyau ; nous encourageons sans réserve ces travaux. Il ne serait pas moins absurde de nier la très grande utilité du travail accompli par les systématiciens, de l'étude morphologique du froment ou d'autres plantes, les formes sauvages y comprises. Ce sont là des branches de savoir indispensables, qui accroissent nos connaissances. Mais nous nions que les généticiens, et avec eux les cytologistes, puissent apercevoir un jour des gènes au microscope. On pourra et l'on devra discerner au microscope des détails toujours plus infimes de la cellule, du noyau, des chromosomes, mais ce seront des parcelles de cellule, de noyau ou de chromosome, et non ce que les généticiens entendent par gène.

Le patrimoine héréditaire n'est pas une substance *distincte* du corps, se multipliant à partir d'elle-même. La base de l'hérédité, c'est la cellule qui se développe, se transforme en organisme. Cette cellule comporte des organules de destination diverse. Mais il n'est pas en elle une particule qui ne se développe, qui n'évolue.

Et c'est là-dessus que je terminerai. (Vifs applaudissements prolongés.)

DISCOURS DE CONCLUSION

La discussion qui s'est déroulée autour des problèmes de la génétique et de la sélection a donné, selon moi, des résultats considérables. En particulier, ceux qui travaillent dans le domaine de la théorie de la sélection et de la génétique ont pris nettement position. On sait aujourd'hui quelle est l'attitude de chacun dans la question de l'évolution des formes végétales et animales.

La preuve a été faite aussi qu'en ce qui concerne les faits biologiques, la plupart des « généticiens purs » (pour reprendre le langage de Sérébrovski), et surtout les leaders de la génétique, étaient souvent d'une ignorance crasse. Bien mieux, ils se font gloire d'ignorer tout ce qui n'est pas leur bocal de drosophiles. A leurs yeux, tout le reste n'est pas de la science. Il n'y aurait de génétique véritable, de science véritable que chez eux, les drosophilistes !

Certains de ces savants n'ont pas lu, ou ont ma! lu Darwin et Timiriazev ; et presque tous estiment qu'il serait indigne d'eux de connaître les travaux de leurs adversaires. Sinon, comment expliquer des déclarations aussi « autorisées » que celles ayant trait à la vernalisation des poissons ou des graines de vers à soie. Et les camarades qui font ces déclarations croient connaître les conceptions de Lyssenko et de Prézent !

Quoi d'étonnant, après cela, si beaucoup de nos contradicteurs qui ont pris ici la parole, à commencer par l'académicien Sérébrovski, ont affirmé que selon Lyssenko et Prézent la disjonction, l'hétérogénéité des gamètes, sont déterminées ou (comme l'écrit l'académicien Sapéguine dans le n° 12 de *Sotsialistitcheskaïa rékonstrouktsia selskovo khoziaïstva)* « sont conditionnées » par le temps qu'il fait, c'est-à-dire par le milieu extérieur.

Il est pourtant élémentaire de ne jamais citer l'ouvrage d'un adversaire à sa façon, en le paraphrasant ; on ne doit citer que ce qu'il a lui-même écrit.

En prétendant que selon Lyssenko et Prézent la diversité des gamètes est due au temps qu'il fait, c'est-à-dire aux conditions extérieures, nos contradicteurs, et notamment le professeur Navachine, veulent insinuer que nous ne reconnaissons pas, que nous comptons pour rien la nature des plantes, leur génotype. Mais où ont-ils pris que nous nions le rôle de la nature des plantes, le rôle du génotype ?!

Certains font état de mon article « Le croisement intravariétal des plantes autogames » [p. 82 du présent recueil. — *la Réd.]* Voyons ce qui est écrit à ce sujet dans cet article : « La diversité que présentent chez une même plante les différents organes et caractères de même nom, y compris les cellules sexuelles, est due à la diversité des potentialités de développement de l'organisme et à celle des conditions de milieu extérieur.» Dans la phrase citée par moi il est dit : 1) que les potentialités de développement de l'organisme sont multiples, et 2) que les conditions du milieu extérieur utilisées par un organisme qui se développe diffèrent toujours plus ou moins.

C'est ainsi que nous expliquons la diversité observée dans la descendance d'un hybride. Nous affirmons aussi que c'est en raison de la multiplicité des potentialités de développement des organismes végétaux et de lai diversité des conditions du milieu extérieur, que la sélection naturelle a pu et peut créer dans la nature différentes espèces et différents genres de plantes.

Le développement de l'organisme s'effectuera dans le sens qui se trouvera favorisé entre tous par les conditions du milieu extérieur.

Ma principale objection contre la « loi » des séries homologues de N. Vavilov, je l'ai déjà dit dans mon rapport, c'est que nous n'admettons pas que l'organisme végétal n'ait qu'une possibilité de développement.

La « loi » de N. Vavilov, elle, part du fait qu'un gène ou un groupe de gènes n'aurait qu'une seule possibilité de développement, de modification, et cela non seulement dans un organisme, mais aussi chez les différentes espèces, les genres et même les familles. Selon cette « loi », presque toutes les plantes (et en tout cas un groupe important) ne se modifient, n'évoluent que dans le même sens et de la même façon. L'évolution (les modifications) du froment est analogue à celle du seigle, de l'orge, etc. On prétend par exemple que si certains pommiers donnent des fruits ronds, il doit exister aussi des poires, des prunes, des raisins, etc., ronds ; et que s'il n'en existe pas, on peut les créer, car les modifications du pommier et de nombreuses autres plantes s'opèrent dans le même sens et de la même façon.

On ne peut, en partant de la « loi » des séries homologues, fondée sur la théorie de l'immuabilité des corpuscules géniques pendant une longue suite de générations et sur celle du développement analogue des formes végétales, imaginer l'évolution des règnes végétal et animal. On ne peut imaginer la divergence, la formation des espèces et des genres de plantes par accumulation de différences minimes.

Il va sans dire que les conceptions de la génétique ne permettent pas de conclure à la possibilité d'une transformation dirigée de la nature des formes végétales par l'homme. Nos contradicteurs l'ont bien souligné dans leurs rapports et leurs interventions. C'est surtout pour cette raison que nous sommes en désaccord avec les généticiens, et non pas parce que nous disons que la diversification des cellules sexuelles est due au temps qu'il fait : le passage que j'ai cité de mon article prouve qu'il n'en est rien.

Quant au docteur Doubinine, il nous attribue tout le contraire. Partant, dans son intervention qu'il a voulue impressionnante, des thèses erronées de sa conception, il nous prête ces thèses. Il a « retrouvé » dans nos articles, on ne sait trop comment, les bases du weismanisme qu'il professe lui-même.

D'une façon générale, je prierais mes contradicteurs, dans l'intérêt commun, de bien vouloir prendre la peine de citer Lyssenko et Prézent non pas d'après leur mémoire, qui parfois les trahit, mais d'après nos ouvrages. Ce sera plus sûr et plus exact. Il est également faux que je nie, comme l'affirme l'académicien Sérébrovski, les faits souvent observés d'une diversification de la descendance hybride dans la proportion de 3 à 1. Ce n'est pas cela que nous nions. Nous nions votre thèse selon laquelle on ne peut régler cette corrélation. En partant des conceptions développées par nous, on pourra (et assez vite) régler la disjonction.

L'académicien Sérébrovski a également tort d'affirmer que Lyssenko nie l'existence des gènes. Ni Lyssenko, ni Prézent n'ont jamais nié l'existence des gènes (applaudissements).

Ce que nous nions, c'est l'idée que vous mettez dans le mot « gène », en sous-entendant par là des particules, des corpuscules d'hérédité. Mais si quelqu'un nie l'existence de « particules de la température », d'une « substance

spécifique de la température », cela signifie-t-il qu'il nie l'existence de la température en tant que propriété d'un état de la matière ? Nous nions qu'il existe des corpuscules, des molécules d'une « substance spéciale de l'hérédité » ; mais par ailleurs nous reconnaissons, et, selon nous, nous comprenons infiniment mieux que vous, généticiens, la nature héréditaire, le patrimoine héréditaire des formes végétales.

Je suis reconnaissant au professeur Muller de son brillant exposé. Aujourd'hui, son discours de conclusion n'a pas été moins brillant. Il a mis les points sur les i. Il a dit de façon très claire et très nette que les gènes ne subissent de mutation qu'une fois au cours de dizaines et de centaines de milliers de générations. Le phénotype n'exerce aucune influence sur le génotype. A titre de confirmation et de comparaison, le professeur Muller a cité l'exemple de la radio : un homme qui se trouve devant le micro (génotype) influe sur l'auditeur qui se trouve à l'écoute (phénotype), mais l'auditeur ne peut influer sur le speaker. De même le génotype influe sur le développement du phénotype, alors que ce dernier n'exerce aucune action sur le génotype.

C'est dire en somme que la poule vient de l'œuf, et que l'œuf vient non pas de la poule, mais directement de l'œuf d'où est sortie la poule. Les explications qu'a données le professeur Muller sont claires et compréhensibles. Il a pris nettement position, de même que l'honorable professeur Morgan dans son dernier livre *Les bases scientifiques de l'évolution.* L'académicien Sérébrovski, lui, ne cherche qu'à embrouiller les autres par ses explications, car il sait bien où il veut en venir : il reste fermement attaché à la théorie de l'immuabilité du gène, et par gène il entend une particule, un corpuscule.

L'erreur fondamentale des généticiens, c'est qu'ils professent l'immuabilité des gènes pendant une longue suite de générations. Ils reconnaissent, il est vrai, que le gène peut se modifier une fois au cours de dizaines ; et de centaines de milliers de générations, mais merci bien d'une variabilité ; de ce genre !

Tout en reconnaissant la variabilité du génotype dans le processus du développement ontogénique de la plante, nous savons, quant à nous, qu'on peut obliger la plante à ne pas se modifier pendant des centaines de générations. Nous pouvons déjà par une éducation appropriée modifier jusqu'à un certain point, à chaque génération, la nature des plantes dans le sens que nous désirons.

Je suis convaincu que dans un très proche avenir nos travaux dans cette branche connaîtront en U.R.S.S. un développement rapide. Nous pouvons déjà en partie orienter réellement la nature des plantes, l'obliger à se modifier dans le sens que nous voulons. Cela est l'œuvre de notre science soviétique.

L'académicien Sapéguine a déclaré ici que dans notre expérience en vue de transformer les plantes d'hiver en plantes de printemps, il ne s'agissait point de modifications orientées. Il a développé cette idée que lors de nos expériences sur le blé d'hiver *Koopératorka,* nous avions obtenu, à côté des formes de printemps, des formes plus hivernales que celle de départ, mais qu'elles avaient péri. Cette assertion, selon moi, n'est ni scientifique, ni même sérieuse. Se peut-il que les processus de la vernalisation, qui se déroulent dans notre expérience à une température relativement élevée, correspondent et soient identiques aux processus qui s'accomplissent à des températures plus basses ? Car que signifient ces mots : le blé devient plus hivernal ? Que ce froment ne se vernalisera qu'à une plus basse température. Je conseillerais vivement à nos contradicteurs d'étudier de plus près les faits qu'ils s'avisent de critiquer. Ni l'académicien Sapéguine, ni les autres généticiens n'ont su s'orienter dans les faits observés lors de nos expériences sur le blé d'hiver *Koopératorka.* Le professeur Rozanova et quelques autres généticiens venus en visite à notre Institut de Génétique et de Sélection n'ont pas tout à fait ni très bien compris, selon moi, les détails de nos expériences ; sinon, ils n'auraient pas dit qu'il s'agissait sans doute tout simplement d'une sélection de formes déjà prêtes, et non d'une transformation de la nature de ces plantes.

Je suis persuadé qu'à la suite de cette discussion de nombreux camarades se sont convaincus qu'il faut examiner de plus près les faits relatifs à la question débattue au lieu de nous coller tout simplement l'étiquette de lamarckisme, ou de se livrer à une critique « bienveillante » comme l'article de Konstantinov, Lissitsyne et Kostov, dont les auteurs ont eux-mêmes imaginé les thèses qu'ils nous attribuent et qu'ils critiquent ensuite.

J'ai répondu de façon assez détaillée sur le fond de cet article dans les revues *Iarovizatsia* et *Sotsialistitcheskaïa rékonstrouktsia selskovo khoziaïstva.*

M. Zavadovski : Mais comment vous comprendre quand vous dites que vous aimez Morgan, alors que vous ne reconnaissez pas ses conceptions ?

Lyssenko : J'ai dit que je le respecte, et non pas que je l'« aime » (rires, applaudissements).

Je respecte les professeurs Morgan et Muller pour leur droiture scientifique. Parlant dans son rapport des problèmes de l'évolution, le professeur Muller a dît ce qu'il pensait. Et vous, académiciens M. Zavadovski et Sérébrovski, vous êtes en génétique parfaitement d'accord avec le professeur Muller. Vous êtes d'avis, avec le professeur Muller, que les gènes ne peuvent se modifier qu'une seule fois au cours de cent mille générations ; mais quand on vous demande si vous reconnaissez que les gènes ne changent pas en mille ans, vous répondez aussitôt qu'« il n'en est rien », que seul un ignare comme Lyssenko peut penser cela de vous.

Vous, M. Zavadovski, et vous aussi, académicien Sérébrovski, vous dites souvent tout autre chose que ce que vous pensez. Vous savez fort bien qu'en U.R.S.S. tout le monde (sauf peut-être les généticiens) reconnaît l'influence du milieu extérieur sur la variabilité dans les règnes végétal et animal ; mais par ailleurs, vous, les généticiens, vous rangez parmi les lamarckistes quiconque reconnaît cette influence du milieu extérieur sur la variabilité des organismes.

Quant à nous, tout en reconnaissant l'influence du milieu extérieur sur la morphogénèse, nous ajoutons qu'il faut savoir quelles sont les conditions que l'on doit assurer à la plante, et à quel moment, pour pouvoir diriger son évolution, c'est-à-dire la transformation de son génotype.

Tout en respectant les professeurs Morgan et Muller pour leur droiture scientifique, je dois dire qu'il faut n'avoir jamais fait de sélection pour admettre les bases de leurs conceptions, pour admettre avec Muller que le gène ne se modifie pas au cours de dizaines de milliers de générations.

C'est toujours de cette conception de la combinaison de corpuscules immuables (gènes) de l'hérédité que part la « loi » des séries homologues, avec sa génogéographie. Reconnaître cette théorie, c'est renoncer à poser le problème : peut-on diriger la nature des plantes ?

L'expérience m'a convaincu qu'il est possible d'orienter l'évolution dans le règne végétal. Les données expérimentales que nous possédons sont déjà suffisantes pour que je puisse pousser activement les travaux dans cette voie.

Je suis heureux que le professeur Muller et d'autres généticiens aient exprimé nettement leur point de vue sur cette question. J'étais habitué à voir les généticiens tout expliquer brillamment post-factum, sans jamais so hasarder à prévoir ; c'est pour la première fois qu'ici je les ai entendus prédire qu'il est impossible d'obtenir des mutations dirigées. C'est bien, nous verrons. Dans moins d'un an, la vie montrera que nous avions raison (une voix au présidium : Ils parlent des mutations désordonnées).

Lyssenko : Et moi je vous parle de modifications orientées.

De nombreux théoriciens de la génétique disent qu'il ne faut pas procéder au croisement intravariétal des autogames, que c'est une chose inutile. Je me rends très bien compte qu'à votre point de vue, cette mesure : est incompréhensible ; mais du point de vue darwinien, cela est utile. Nous avons des faits qui le prouvent. Les plantes de froment issues de semences provenant de croisement intravariétal sont plus vigoureuses que les plantes issues de semences ordinaires. Au printemps de 1937, nous connaîtrons les résultats des essais de résistance au froid auxquels ces plantes sont soumises. D'ores et déjà les données préalables attestent que cette résistance sera supérieure à celle des plantes issues de semences ordinaires. Or, ce n'est pas peu de chose que d'augmenter la résistance au froid du blé d'hiver.

Je ne comprends pas sur quoi l'on se base pour déclarer que le croisement à l'intérieur des lignées pures gâte les variétés. On dit que c'est là une opération difficile et qu'on peut de la sorte détériorer toutes les variétés au bout de quelques années. Mais ai-je proposé de négliger, pour procéder au croisement intravariétal dans les kolkhoz, toutes les autres mesures intéressant la production des semences ? Pas du tout ! Nous appuyons sans réserve tout ce qui vise à obtenir des graines de variétés aussi pures que possible pour les ensemencer dans les champs des kolkhoz et des sovkhoz. On procède actuellement à des expériences de croisement intravariétal dans deux mille kolkhoz environ. Je crois qu'au printemps et au début de l'été de 1937, on pourra déjà vérifier partiellement le bien-fondé de la mesure que nous proposons.

Faisant le point de mon rapport et de cette intervention, je voudrais montrer par un exemple les résultats différents obtenus par ceux qui reconnaissent l'existence de corpuscules immuables et d'une « substance spéciale de l'hérédité », l'indépendance de cette substance par rapport aux conditions extérieures, d'une part, et d'autre part, par ceux qui reconnaissent l'évolution liée à toutes sortes de modifications, à la transformation de ce qui se développe. N. Vavilov et Kouznétsova ont étudié la nature génétique des propriétés de l'hivernalité et de la printanité des céréales. Beaucoup d'autres généticiens se sont occupés avant eux de cette question. Certains sont arrivés à la conclusion que la propriété de l'hivernalité dépendait d'un gène, d'autres ont estimé que cette propriété était sous la dépendance de deux ou trois gènes et même davantage. N. Vavilov et Kouznétsova n'ont pu établir le nombre des gènes qui déterminent l'hivernalité ; mais là n'est pas l'essentiel. L'essentiel, c'est que quel que soit le nombre de particules (gènes) déterminant l'hivernalité qu'imaginera tel ou tel chercheur, nous n'aurons pas progressé d'une ligne dans la connaissance de la nature de l'hivernalité, dans la connaissance de ses particularités biologiques.

Chacun sait déjà que, partant de la théorie du développement des plantes, nous avons approfondi cette question (de l'hivernalité et de la printanité) au point que : 1° le premier venu peut diriger cette propriété lorsqu'il cultive les plantes, et que 2° aucun généticien n'osera plus, après nos travaux, parler du nombre des gènes qui déterminent l'hivernalité ou la printanité.

On peut déjà voir sur ce petit secteur des recherches biologiques quelle est la méthode de travail la plus efficace, la plus exacte. Mais ce n'est pas tout, même si l'on s'en tient à l'exemple que j'ai choisi. Dans cette même expérience, N. Vavilov et Kouznétsova ont très justement attiré l'attention sur le fait que chez les hybrides le comportement plante de printemps l'emporte sur le comportement plante d'hiver. A la deuxième génération hybride issue du croisement d'une plante d'hiver avec une plante de printemps, les formes de printemps étaient 10 fois plus nombreuses que celles d'hiver.

Ces observations de N. Vavilov et de Kouznétsova se trouvent confirmées par de nombreuses expériences que nous avons faites pour résoudre d'autres problèmes.

Ainsi donc, ils ont établi correctement dans leurs expériences la dominance de la printanité. Mais N. Vavilov part de l'hypothèse de l'immuabilité des gènes dans une très longue suite de générations. Aussi, examinant dans la brochure où il décrit l'expérience dont je viens de parler et où il établit la dominance de la printanité, si les formes d'hiver proviennent des formes de printemps ou vice versa, il aboutit à la conclusion diamétralement opposée. N. Vavilov considère le comportement plante de printemps comme un caractère récessif uniquement parce que plusieurs cultures d'hiver (seigle, etc.), quand elles sont semées au printemps, donnent, bien que tardivement, quelques plantes poussant des tiges. On ne saurait aboutir à une autre conclusion quand on part de la génétique formelle : si des plantes de printemps apparaissent chez une variété d'hiver semée au printemps, c'est qu'elles existaient dans cette variété à l'état latent dès avant l'ensemencement. Les plantes de printemps semées en automne pendant plusieurs années de suite n'ont pas gelé ; et si la variété d'hiver n'a pu s'en débarrasser, c'est uniquement parce que les gènes de la printanité sont récessifs. Ces auteurs ont raison selon la théorie de la combinaison des gènes, mais en fait, N. Vavilov et Kouznétsova ont tout simplement laissé perdre une bonne occasion. S'ils s'étaient inspirés de la théorie de l'évolution de Darwin, ils seraient facilement arrivés à la conclusion qu'à certains moments de leur vie les plantes d'hiver peuvent, dans certaines conditions, se modifier, transformer leur hérédité de plante d'hiver en hérédité de plante de printemps, et vice versa, ce que nous réalisons aujourd'hui expérimentalement. En adoptant notre point de vue, N. Vavilov pourra à son tour transformer des plantes d'hiver en plantes de printemps. Et l'on peut transformer toute variété d'hiver, des plantes aussi nombreuses que l'on voudra, en variété de printemps.

Vavilov : Vous transformez l'hérédité ?

Lyssenko : Parfaitement ! Malheureusement, les conceptions de la génétique, qui reconnaissent l'existence de gènes immuables pendant une longue suite de générations, et nient le rôle créateur de la sélection naturelle et artificielle, continuent à régner dans l'esprit de nombreux savants. Et pour faire comprendre comment, historiquement, pareille situation a pu se créer dans la science, nous rappellerons ces paroles de Timiriazev :

> « A partir de 1900, en Allemagne d'abord, puis plus bruyamment encore en Angleterre, on se met à exalter le nom de Mendel et à attribuer à son ouvrage une importance absolument disproportionnée à son mérite. De toute évidence, c'est dans des considérations extra-scientifiques qu'il faut chercher la raison de ce fait antiscientifique. L'origine de cette sorte d'épidémie, devant laquelle l'historien futur de la science s'arrêtera perplexe, on doit la chercher dans un autre fait qui lui est non seulement parallèle, mais encore s'y rattache indéniablement. Ce fait, c'est la réaction cléricale croissante contre le darwinisme. En Angleterre, cette réaction est née exclusivement sur le terrain du cléricalisme. La campagne de Bateson, dirigée non seulement contre Darwin, mais aussi contre la théorie de l'évolution en général *(Materials for the Study of Variations,* 1894) ayant passé inaperçue, il se cramponna avec joie au mendélisme et fonda bientôt toute une école, car désormais ce champ d'activité était ouvert à tous ; cela ne requérait ni connaissances, ni intelligence, ni même esprit logique. La recette était des plus simples : procède à une fécondation croisée (tout jardinier sait le faire) ; puis compte à la deuxième génération combien de plantes ressemblent à l'un des géniteurs, et combien à l'autre ; et si la proportion est à peu près de 3:1, le tour est joué ; exalte ensuite le génie de Mendel, sans oublier de dénigrer Darwin en passant, et remets-toi à autre chose. En Allemagne, le mouvement anti-darwinien ne s'est pas développé uniquement sur le terrain du cléricalisme. Il a trouvé un point d'appui plus solide encore dans la recrudescence d'un nationalisme étroit et de la haine pour tout ce qui est anglais, dans la glorification de ce qui est allemand. Cette différence des points de départ s'est traduite jusque dans les jugements portés sur la personnalité même de Mendel. Alors que le clérical Bateson s'est surtout soucié de justifier Mendel de tout soupçon d'origine juive (attitude qui, récemment encore, aurait été inconcevable chez un Anglais cultivé), il est plus particulièrement cher à son biographe allemand en tant que « ein Deutscher von echtem Schrot und Korn ». L'historien futur de la science ne verra sans doute pas sans regret cette intrusion de l'élément clérical et nationaliste dans le domaine le plus noble de l'activité humaine, dont le seul but est de révéler la vérité et de la protéger contre tout ce qui serait indigne d'elle. » (К. А. ТИМИРЯЗЕВ : МЕДЕЛЬ. ЭНЦИКЛОПЕДИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ « ГРАНАТ » т. XXVIII, стр. 454.)

Je crois, camarades, que ce passage de Timiriazev doit nous donner à réfléchir. Peut-on opposer la génétique à la puissante et féconde théorie darwinienne de l'évolution ? Cela me semble absolument impossible. Il faut développer la génétique, mais sur la base du darwinisme, sur le plan du darwinisme ; alors seulement notre génétique soviétique sera efficiente. (vifs applaudissements prolongés)

Publié pour la première fois en 1937.

LES LABORATOIRES KOLKHOZIENS ET LA SCIENCE AGRONOMIQUE

(Article paru dans la revue ЯРОЕИЗАЦИЯ N° 5 (14), 1937.)

Les kolkhoz et les sovkhoz de notre immense pays ont obtenu et rentré, au vingtième anniversaire de la Grande Révolution socialiste d'Octobre, une récolte magnifique. Ce succès n'est pas fortuit. Il était préparé par tout le développement antérieur du grand pays du socialisme. Un pays dont l'économie rurale, la plus vaste et la plus mécanisée de toutes, s'édifie sur la base de la doctrine de Marx, d'Engels, de Lénine et de Staline, sur la base d'une science s'inspirant du matérialisme dialectique et des belles réalisations pratiques de l'agriculture socialiste, ne peut avoir, n'aura plus jamais de faibles récoltes.

Seuls les kolkhoz et les sovkhoz ont l'entière possibilité d'utiliser, et utilisent déjà dans une grande mesure, tout ce que l'agronomie mondiale et la pratique agricole ont de meilleur.

Le désir qu'a notre agriculture socialiste d'utiliser au plus vite et le plus complètement toutes les réalisations, anciennes et nouvelles, de l'agronomie, a rendu nécessaire la création de nombreux instituts et stations de recherches scientifiques, ainsi que celle d'un vaste réseau de laboratoires kolkhoziens. La tâche fondamentale de tout ce réseau de la recherche scientifique, y compris naturellement les laboratoires kolkhoziens, est de mettre concrètement au point et d'apprécier à leur juste valeur les méthodes agronomiques, nouvelles ou déjà connues, pour telle ou telle région, pour tel ou tel kolkhoz.

Ce n'est qu'en contact étroit et constant avec les laboratoires kolkhoziens que nos établissements de recherches scientifiques, nos stations et nos instituts peuvent déterminer rapidement les possibilités d'application à une région déterminée des procédés agronomiques déjà connus, et en créer de nouveaux, faisant ainsi progresser et développant sans cesse la science agronomique. C'est seulement chez nous que l'union complète de la théorie et de la pratique est possible. En U.R.S.S., tous les travaux d'agrobiologie doivent avoir pour but d'augmenter les récoltes de notre agriculture socialiste et d'en améliorer la qualité. Tel est le point de vue où il faut se placer pour juger l'œuvre accomplie dans tous les domaines de notre science agricole.

Juste à la veille de ce mémorable anniversaire, une grande conférence des kolkhoziens expérimentateurs d'Ukraine s'est tenue à notre Institut. Des expérimentateurs d'autres républiques, des travailleurs des instituts de recherches, des agronomes y assistaient aussi, mais les directeurs de laboratoires kolkhoziens étaient les plus nombreux.

Fait caractéristique : presque tous les rapporteurs, — ils étaient des dizaines, — ont commencé par donner une appréciation du travail accompli par leurs laboratoires kolkhoziens sous l'angle de l'élévation, grâce à ce travail, du rendement annuel des champs de leurs kolkhoz. Je ne pouvais m'empêcher d'évoquer les sessions de l'Académie et les comptes rendus des instituts de recherches scientifiques où ce critère si juste, — qui consiste à juger les travaux de l'Académie ou de l'institut en question d'après l'élévation de la récolte qu'ils ont permis d'obtenir dans les kolkhoz et les sovkhoz, — est encore trop rarement appliqué.

En U.R.S.S., les frontières s'effacent rapidement entre le travail manuel et le travail intellectuel ; l'activité de bon nombre de nos laboratoires kolkhoziens est un exemple magnifique de ce fait général dans notre pays. Le camarade Karpov, qui dirige le laboratoire du kolkhoz *Communard* (district de Voznessensk, région d'Odessa), a répété dans son rapport qu'il n'entreprend pas d'expériences qui ne présentent pas un intérêt immédiat pour son kolkhoz : sinon, a-t-il dit, les kolkhoziens se moqueraient de lui.

Il est très regrettable que dans notre monde scientifique cet excellent moyen qui retiendrait les savants de se livrer à des recherches inutiles, fasse encore défaut. La critique véritable est encore trop rare parmi les savants. Si les kolkhoziens s'aperçoivent que le laboratoire s'occupe de choses parfaitement inutiles, ils se moquent aussitôt des expérimentateurs. Dans les établissements de recherches, on est plus « poli ». Aux sessions de l'Académie Lénine des Sciences agricoles on entend souvent dire que tel ou tel académicien s'occupe de bagatelles ; mais au lieu de le rappeler à l'ordre par une saine critique, les autres académiciens s'expriment à peu près en ces termes : « Ivan Pétrovitch traite telle ou telle question, et il a abouti à des conclusions très intéressantes. Mais quant à moi, je suis d'un autre avis. » Et c'est tout. Or, la plupart du temps cet « autre avis » diffère fort peu des « conclusions intéressantes » d'Ivan Pétrovitch.

Une saine critique oriente les travaux, maintient le chercheur dans la bonne voie, lui montre le chemin de la vérité. Et cela est particulièrement Nécessaire à notre science agricole, malheureusement encore très embrouille et encombrée de thèses pseudo-scientifiques. On juge les travaux des laboratoires kolkhoziens d'après le seul critère juste : l'augmentation de la récolte et des revenus du kolkhoz grâce aux mesures proposées par eux. L'expérimentateur répond aussi de la Partie scientifique de toute expérience qu'il a l'intention d'effectuer dans son kolkhoz. Et c'est la vie même, la pratique kolkhozienne qui fait apparaître d'emblée la justesse scientifique de cette expérience. Mais il y a pratique et pratique.

En juillet, à l'époque de la moisson, les laboratoires kolkhoziens se sont livrés à des expériences sur la plantation de la pomme de terre. Jusque-là on savait bien, par la pratique, que même plantée tout au début du printemps, la pomme de terre vient mal dans le Midi ; et voilà tout à coup qu'on s'avisait de la planter durant la période la plus chaude et la plus sèche de l'année ! N'y avait-il pas de quoi se moquer de cette science ?

Mais un directeur de laboratoire kolkhozien, s'il connaît la théorie qui a inspiré cette mesure, saura l'expliquer aux kolkhoziens qu'il convaincra définitivement à l'automne en récoltant des tonnes de grosses pommes de terre. Et alors, les kolkhoziens se moqueront naturellement des expérimentateurs qui, pour n'avoir rien compris aux plantations estivales, ont laissé leur kolkhoz sans pommes de terre.

Si aujourd'hui, dans tel ou tel kolkhoz du sud de l'Ukraine, on manque encore de pommes de terre, c'est aux directeurs des laboratoires kolkhoziens qu'en incombe au premier chef la responsabilité morale. Chacun sait que la plantation estivale de la pomme de terre est une chose toute nouvelle, et c'est avant tout le directeur du laboratoire qui est fautif si le kolkhoz où il travaille est en retard sur les autres, sur tous ceux qui ont su appliquer cette mesure et pourvoir entièrement leur kolkhoz de pommes de terre, non seulement pour la reproduction, mais encore pour la consommation. Autrement dit, l'expérimentateur est tenu non seulement de montrer qu'il est possible d'obtenir d'excellentes pommes de terre, mais aussi, comme membre du kolkhoz, de faire en sorte que celui-ci en ait assez pour couvrir tous ses besoins.

Beaucoup de directeurs de laboratoires se sont déjà acquis, par leurs expériences, un grand prestige aux yeux des kolkhoziens. On peut citer des dizaines et des centaines d'expérimentateurs kolkhoziens dont personne ne songe plus à se moquer s'ils proposent des expériences à première vue insolites. Cela, pour la simple raison que les kolkhoziens les ont déjà vus à l'œuvre et qu'ils ont eux-mêmes commencé à se familiariser avec la science agricole fondée sur la théorie du développement des organismes végétaux.

Les directeurs de laboratoires kolkhoziens, les cadres d'expérimentateurs ont avant tout besoin d'une théorie agronomique claire et exacte.

Le trait distinctif de notre agronomie soviétique, c'est son efficience. Elle doit donc se tromper le moins possible. L'ancienne agronomie restait et reste, dans l'essentiel, à l'écart de la vie, de la pratique. Très souvent ses erreurs en théorie (et il y en a en veux-tu en voilà) ne faisaient ni chaud ni froid, encore qu'il ne soit pas rare, même aujourd'hui, que les « théoriciens » qui les défendent reçoivent des grades universitaires.

Qu'adviendra-t-il si les propositions émanant d'instituts dont l'activité se rattache étroitement à celle des kolkhoz et des sovkhoz s'inspirent de principes erronés ? Les directeurs de laboratoires kolkhoziens qui auront fait confiance à ces propositions erronées, effectueront des expériences.

Celles-ci aboutiront invariablement à des échecs. Le kolkhoz n'en tirera aucun profit. Les kolkhoziens ne manqueront pas de se moquer de ces expérimentateurs et de ces savants. Et ils auront raison !

Mais si on laisse ces principes erronés s'introduire dans la culture vraie, et s'ils portent préjudice au kolkhoz, les kolkhoziens chasseront le directeur de son laboratoire. Et l'établissement de recherches scientifiques qui a formulé des thèses théoriquement erronées, sera naturellement le premier discrédité.

Bref, travailler dans le domaine scientifique pour les kolkhoz et les sovkhoz est une tâche lourde de responsabilités. C'est pourquoi nous devons absolument combattre pour la justesse de notre science agronomique. Lutter pour épurer cette dernière de principes pseudo-scientifiques, c'est lutter pour assurer une arme efficace à notre action agronomique pratique.

On m'a rapporté que le journal *Sotsialistitscheskoïé zemlédélié* avait demandé au camarade Ivanov, expérimentateur de la région d'Odessa, ce dont il avait besoin. Et qu'il en avait reçu cette réponse très simple : « Des connaissances. » Réponse aussi juste que profonde ! Elle traduit bien le désir de toute la foule nombreuse des directeurs de laboratoires kolkhoziens. On imagine difficilement dans notre pays un homme qui, ayant entrepris de dérouler correctement l'écheveau des lois biologiques du développement de l'organisme végétal, n'ait pas soif d'augmenter ses connaissances dans ce domaine. Voilà pourquoi des expérimentateurs aussi capables et aussi doués que les camarades Maltsev, Ivanov, Krouglov, Litvinenko et beaucoup d'autres, veulent avoir en mains de bons ouvrages d'agronomie qui énoncent et exposent correctement les lois du développement des organismes végétaux et animaux. Ils comprennent très bien qu'ils ont tous un travail énorme à accomplir, et qu'au point de vue scientifique ce travail est beaucoup plus difficile que celui de certains spécialistes hautement qualifiés qui siègent dans les instituts et les académies.

Car il suffit qu'un laboratoire kolkhozien se trompe plusieurs fois de suite dans ses expériences, qui ne donneront rien au kolkhoz, pour qu'on destitue son directeur. Cette soif de connaissances agrotechniques exactes est conditionnée par le fait que les travaux du laboratoire kolkhozien sont à toute heure contrôlés par la vie. Les expérimentateurs ne peuvent s'inspirer dans leurs travaux, de principes inexacts : toute erreur de leur part se découvrira rapidement. Il est regrettable que la forme de travail adoptée par de nombreux savants soit encore loin

d'être celle des laboratoires kolkhoziens. Certains savants étudient pendant des années telle ou telle question ; mais n'étant pas contrôlés par la pratique, ils ne savent jamais au juste pour qui ils travaillent et où seront appliqués les résultats de leurs recherches. Ces savants, on le conçoit sans peine, ne peuvent approfondir les vérités scientifiques que comportent les sujets étudiés par eux.

Des connaissances exactes sont encore plus nécessaires aux savants spécialistes qu'aux expérimentateurs ; sinon, les travaux des établissements de recherches scientifiques ne pourront être réellement et effectivement rattachés à ceux des kolkhoz et des sovkhoz ; or, sans le contact le plus étroit avec la pratique, il est impossible à la théorie de progresser.

J'ignore jusqu'à quel point j'ai su montrer le rôle et l'importance des laboratoires pour les kolkhoz et les sovkhoz. Je sais, je sens l'importance énorme d'une expérimentation en grand pour notre agriculture et pour notre agronomie socialistes.

Un critère objectif de l'activité des laboratoires kolkhoziens, ce sont les tonnes de pommes de terre, les quintaux de froment, les litres de lait, les kilogrammes de laine supplémentaires obtenus par les kolkhoz grâce aux propositions et aux travaux des laboratoires kolkhoziens.

Nous devons appliquer ce même critère aux stations et instituts de recherches scientifiques. De combien s'est accrue, grâce à l'établissement que tu diriges, la production de pomme de terre, de froment, de laine et de lait dans les kolkhoz et les sovkhoz ? Si elle a beaucoup augmenté, c'est que tu travailles bien. Si elle a peu augmenté ou n'a pas augmenté du tout, cela juge ton travail. Tout travailleur se rend parfaitement compte des beautés de notre vie soviétique, de notre régime soviétique. Car peut-il exister plus grand bonheur que de sentir et de comprendre que l'on contribue par ses recherches agronomiques, par tout son travail, à cette grande œuvre commune : l'épanouissement de l'agriculture socialiste. De petites acquisitions théoriques personnelles, qui ne sont en général que la synthèse de faits observés dans la pratique, donnent, quand elles reviennent dans les kolkhoz et les sovkhoz après être passées par certains échelons, des résultats qu'on n'aurait jamais obtenus en travaillant seul ou avec un petit nombre de collaborateurs.

Je ne vous cacherai pas que très souvent, quand je fais en moi-même le point de l'œuvre accomplie par l'institut que je dirige, et par conséquent, de mon propre travail, sans fermer les yeux sur les lacunes que j'y relève en quantité, je goûte une satisfaction profonde. Un chercheur peut-il rester froid en constatant qu'en 1937 aussi, les kolkhoz ont obtenu, grâce à la vernalisation des céréales, au moins 10 millions de quintaux supplémentaires ; que grâce aux plantations estivales, ils ont au bas mot une centaine de milliers de tonnes de pomme de terre sélectionnée de la meilleure qualité pour la reproduction ; que grâce à l'écimage, des dizaines, et peut-être, même une centaine de milliers de quintaux supplémentaires de coton brut ont été récoltés sur de nouvelles aires de culture. L'heure n'est plus loin (j'espère qu'elle sonnera dès 1938-1939), où des dizaines et des centaines de milliers de champs kolkhoziens fourniront déjà, à titre d'expérience généralisée, 1, 2 et même 3 quintaux de céréales supplémentaires à l'hectare, grâce à l'ensemencement de graines renouvelées par croisements intra-variétaux. D'excellentes variétés de plantes fourragères ont été mises en culture dans les kolkhoz, ainsi que de nouvelles variétés de cotonnier précoces et très fertiles.

Toutes ces mesures se rattachent, d'une façon ou d'une autre, aux travaux de l'institut que je dirige. Mais qu'on se dise bien que ce ne sont que des vétilles par rapport à ce que l'on pourrait déjà faire dans nos conditions du socialisme, où la productivité du travail est incomparablement plus élevée que dans la société capitaliste. Il est regrettable qu'en règle générale les organismes économiques ne mesurent point encore l'efficacité des travaux scientifiques en quintaux, en roubles, etc. Ce serait un excellent critère de la justesse, de la réussite ou de l'échec de telle ou telle mesure d'ordre scientifique.

Certains savants disent et écrivent que les travaux accomplis par notre institut de concert avec les laboratoires kolkhoziens n'ont aucune base théorique. C'est ce qu'on peut lire, par exemple, dans les articles de discussion sur les problèmes de génétique. Ces savants reconnaissent l'importance pratique de nos travaux, mais ils déclarent que ceux-ci ne reposent sur aucune théorie. Est-ce exact ?

Analysons brièvement et comparons nos conceptions théoriques à celles de ces savants. Prenons, par exemple, une question aussi importante sous le rapport pratique que la culture de la pomme de terre de semence dans les conditions du Sud, et celle de porte-graines d'autres plantes des champs, le blé d'hiver par exemple. Dans les deux cas, nous partons de cette thèse de Mitchourine que les conditions dans lesquelles sont cultivés les organismes végétaux concourent à l'amélioration ou à la dégénérescence de la race chez le tubercule ou la graine.

Des instituts entiers, créés spécialement dans ce but, ont étudié des dizaines d'années durant les moyens de combattre la dégénérescence des plants dans le Sud et le Sud-Est. Des sociétés entières, dans certains Etats, ont cherché à résoudre le problème de la pomme de terre dans les régions chaudes du Midi. Mais personne n'y était encore parvenu, ni même, comme on le voit à présent, n'avait rapproché par ses travaux la solution de ce problème.

En U.R.S.S., cette question a été rapidement et complètement tranchée. Nous ne nous arrêterons pas ici à l'analyse détaillée de cette étape aujourd'hui dépassée qu'est la solution du problème de la lutte contre la dégénérescence du plant de pomme de terre dans les conditions du Midi. La plupart des directeurs de laboratoires kolkhoziens la connaissent très bien, puisqu'ils ont eux-mêmes participé à ce travail. Je me bornerai à rappeler ce qu'était la pomme de terre que nous obtenions autrefois dans le Midi. Elle avait la grosseur d'une noix. Dès octobre-novembre, les tubercules perdaient leur turgescence ; ils devenaient mous et se mettaient à germer. D'ordinaire, la récolte était d'une tonne ou d'une tonne et demie à l'hectare.

Sur la figure 47, on voit à gauche des tubercules de pomme de terre *Ella* cultivée chez nous, à Odessa, pendant sept ans par la méthode ordinaire des plantations de printemps. A droite, des tubercules de cette même variété et de même provenance, cultivés pendant deux ans par la méthode ordinaire, puis pendant cinq ans par celle des plantations estivales.

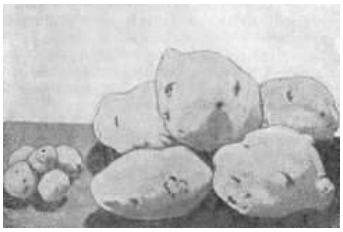


Fig. 47. Pomme de terre de la variété *Ella.* A gauche, cinq tubercules d'une récolte issue de pommes de terre plantées au printemps. Les tubercules sont petits : 22 g en moyenne Les pommes de terre de celte variante ont été chaque année plantées à Odessa au printemps pendant sept ans. Le rendement a été de 1,5 t à l'hectare. A droite, cinq tubercules d'une récolte issue de pommes de terre plantées en été. Les tubercules sont gros : 470 g en moyenne. Ces pommes de terre ont été plantées au printemps pendant deux ans, puis en été pendant cinq ans. Le rendement a été de 12 t à l'hectare.

Au premier cas, les pommes de terre sont petites, la récolte d'une tonne au plus par hectare ; elles ne sont susceptibles ni d'être mangées ni d'être plantées. Dans le second cas, le rendement est de 10-12 tonnes à l'hectare, les tubercules sont gros (300-600 g), de la meilleure qualité pour être consommés comme pour être plantés. Pour obtenir dans nos conditions du Midi de bonnes pommes de terre, saines et non dégénérées, il a suffi d'effectuer les plantations dans nos champs au début de juillet.

Il va sans dire que cette méthode si simple n'a pu être imaginée qu'après une analyse théorique approfondie des causes de la dégénérescence du plant de pomme de terre dans le Midi. En même temps que les causes de la dégénérescence de la pomme de terre, il fallait trouver les moyens d'y remédier, ce que notre Institut a fait, à partir de 1933, en collaboration avec des milliers de laboratoires kolkhoziens du sud de l'Ukraine. Ces travaux ont en même temps permis de contrôler et de rectifier sur bien des points nos hypothèses théoriques ; et d'autre part nombre de kolkhoz du sud de l'Ukraine se sont trouvés entièrement pourvus de pommes de terre cultivées sur leurs propres champs.

Maints kolkhoz du Midi ont déjà 100-200-500 tonnes de pommes de terre, et de la meilleure qualité. Malheureusement, beaucoup de kolkhoz du sud de l'Ukraine n'en ont pas encore : la faute en est en partie à nous-mêmes et aux directeurs de laboratoires kolkhoziens. Pour résoudre de concert avec les laboratoires kolkhoziens d'importants problèmes scientifiques, il faut tenir compte des exigences des kolkhoz. Quand on résout un problème scientifique, on ne peut s'arrêter à mi-chemin ; il faut aller jusqu'au bout, jusqu'à l'application pratique. Prenons à titre d'exemple le rapport du camarade Ratchinski, l'un de nos meilleurs directeurs de laboratoires kolkhoziens. Il mène une lutte exemplaire pour la récolte et procède très bien aux essais de variétés ; il a obtenu sur 50 ha une récolte de 41 q de blé d'hiver à l'hectare. Mais comment se fait-il que dans le kolkhoz où travaille le camarade Ratchinski il n'y ait pas cette année un seul quintal de pommes de terre dont il puisse être fier et qui aurait montré que le kolkhoz a su faire pousser la pomme de terre dans les conditions du Midi sec et chaud ? Le camarade Ratchinski n'a-t-il pas lui-même déclaré avoir récolté l'année dernière 900 q de pommes de terre sur 3 ha plantés en été ?

Dans le kolkhoz dont est membre le camarade Ratchinski la récolte de pomme de terre a été mauvaise cette année non pas à cause de la sécheresse, mais parce qu'on a planté un matériel composite au lieu d'un matériel provenant de la récolte des pommes de terre plantées au cours de l'été précédent. Si dans nombre de kolkhoz les pommes de terre provenant des tubercules plantés durant l'été de 1936 ont été bazardées sans qu'il en reste pour la reproduction, c'est peut-être, et même sans doute uniquement, parce qu'il en était qui ne voulaient pas que les kolkhoz aient des pommes de terre pour la reproduction, ni par conséquent une bonne récolte. On aurait pu déjà inonder le Midi de pommes de terre, mais malheureusement nous n'y sommes pas encore parvenus. Nous avons le devoir d'assurer au plus tôt à tous nos kolkhoz du Midi de bonnes récoltes des meilleures variétés potagères. Les kolkhoz du sud de l'Ukraine doivent non seulement pourvoir de pommes de terre les villes et les centres

industriels du Midi, mais encore devenir les principaux fournisseurs de nos capitales en pommes de terre nouvelles précoces, et montrer ainsi qu'au pays des Soviets on résout les problèmes scientifiques les plus compliqués.

L'étroite collaboration d'un établissement de recherches et d'un vaste réseau de laboratoires kolkhoziens a permis de résoudre entièrement le problème de la lutte contre la dégénérescence de la pomme de terre dans le Midi, ainsi qu'en font foi les centaines de tonnes de pomme de terre obtenues par des milliers de kolkhoz avec leur propre matériel de plantation.

La solution pratique du problème de la lutte contre la dégénérescence de la pomme de terre dans le Midi, la synthèse de l'expérience généralisée des kolkhoz ont conduit à de nouvelles découvertes, enrichi notre connaissance de la vie des plantes. On a constaté que la plantation de la pomme de terre en été, grâce à laquelle les nouveaux tubercules se forment aux températures plus fraîches de l'automne, non seulement préserve les tubercules de la dégénérescence, mais encore modifie la *race* de la pomme de terre, et cela dans le sens non d'une dégénérescence, mais au contraire d'une *vigueur accrue.* Le fait a déjà été vérifié pendant trois ans sur de grandes étendues dans les kolkhoz. Et il y a cinq ans qu'on observe le même tableau chez nous avec la variété *Ella,* de précocité moyenne, que A. Kotov, spécialiste de notre Institut, a choisie pour ses expériences.

Pendant quatre ans, il a planté chaque année cette pomme de terre au printemps, alors qu'un autre lot était planté fin juin — début de juillet. Il a obtenu de la sorte des variétés qui semblent distinctes et très différentes une de l'autre. On a, dans le premier cas, une race de pomme de terre qui n'est bonne à rien, et dans le second cas une variété qui donne une excellente récolte de gros tubercules. Il s'agit bien ici d'un changement de la race (du génotype) ; sinon, comment expliquer le comportement différent des pieds de ces deux variantes plantées au printemps de 1937 dans des conditions identiques ? Ils ont donné des récoltes inégales de tubercules dissemblables quant à la forme et à la grosseur. Les parties aériennes, chez les plantes de ces deux variantes de pomme de terre, différaient par la vigueur et par l'aspect.

A. Kotov a effectué une seconde expérience en vue de modifier la race d'une variété de pomme de terre en fonction des conditions de culture. Il a pris, en automne 1935, les récoltes d'environ 300 pieds de *« Early rose »* plantés en juillet. La récolte de chaque pied, — 5-10 tubercules — était conservée à part. La moitié des tubercules provenant de la récolte de chacun de ces pieds fut plantée dans un champ au printemps de 1936, et l'autre moitié à la fin de juin. En automne, on fit la récolte des pieds issus des tubercules plantés au printemps et en été. Au printemps de 1937, on planta dans un champ des tubercules provenant de pieds plantés au printemps de 1936, et à côté, d'autres provenant de pieds de même origine sélectionnés en 1935, mais obtenus en 1936 de tubercules plantés en été. Au printemps et en été de 1937, les résultats étaient frappants. En voyant les plantes de chacune des 300 descendances, on distinguait facilement celles qui provenaient de tubercules plantés l'année précédente au printemps et celles qui étaient issues de pieds plantés en été. Très souvent la récolte des plantes issues de tubercules provenant de pieds plantés en été 1936 était 2-3 fois plus élevée que celle des plantes du même clone issues de tubercules provenant de pieds plantés au printemps de 1936.

Outre les pommes de terre plantées au printemps de 1937, le camarade Kotov a planté, l'été de la même année, une partie des tubercules des meilleurs clones (12 clones) pour les empêcher de dégénérer. A titre de comparaison, il a aussi mis en terre pendant l'été des tubercules de ces mêmes clones provenant de la récolte de pieds plantés au printemps de l'année précédente. On a pu de la sorte confronter les récoltes de quatre variantes de pomme de terre provenant d'un même pied, comme le montre le tableau suivant.

RECOLTE MOYENNE PAR PIED DE POMME DE TERRE EN FONCTION DES CONDITIONS ANTERIEURES DE CULTURE DU PLANT CONSIDERE

N° du pied initial, sélection de 1935	Plantation au printemps 1937 de tubercules provenant de pommes de terre plantées				Plantation en été 1937 de tubercules provenant de pommes de terre plantées			
	en été 1936		au printemps 1936		en été 1936		au printemps 1936	
	récolte en g	nombre de tubercules	récolte en g	nombre de tubercules	récolte en g	nombre de tubercules	récolte en g	nombre de tubercules
59	315	9	153	5	847	8	513	6
82	373	6	247	6	606	9	320	4
105	263	5	126	4	740	7	353	5
181	450	9	205	8	800	6	363	4
203	408	9	45	6	713	9	364	8
213	173	6	82	6	747	7	440	5
221	250	14	87	8	820	10	413	8
224	320	7	208	6	527	6	440	6
232	413	7	83	5	933	11	260	4
244	443	15	212	10	547	7	420	5
265	538	11	42	5	727	5	407	6

On voit facilement par ce tableau que :

1. Les pommes de terre plantées en été ont donné une récolte beaucoup plus élevée et des tubercules beaucoup plus gros que ceux qui avaient été plantés au printemps. C'est ce qu'on observe également quand on plante des tubercules provenant de pommes de terre plantées en été, et des tubercules issus de pommes de terre plantées au printemps de l'année précédente (comparez la sixième colonne à la deuxième, et la huitième à la quatrième).

2. En plantant en été, on obtient pour la reproduction une race plus fertile (comparez la deuxième colonne à la quatrième, ainsi que la sixième à la huitième).

On voit, par les résultats des expériences du camarade Kotov, combien les plantes de la pomme de terre sont sensibles aux conditions de culture, qui peuvent entraîner un changement de la race. Il est très important de savoir cela, non seulement pour ne pas gâter un matériel de pomme de terre sélectionnée, mais encore pour l'améliorer d'année en année en notant et en choisissant les meilleures conditions de culture.

Nous avons déjà dit que dans le Midi la plantation estivale de la pomme de terre fournit pour la reproduction un matériel beaucoup meilleur et plus sain que la plantation de printemps. Examinons à présent cette question plus en détail. On doit établir expérimentalement la date de plantation estivale de la pomme de terre pour chaque région du Midi de l'U.R.S.S. et aussi pour chaque variété. Nous devons apprendre à créer, quand nous cultivons des pommes de terre pour la reproduction, les conditions où l'on obtiendra la meilleure race, qu'il s'agisse des plantations de printemps dans nos régions, afin d'obtenir des pommes de terre nouvelles pour la table, aussi bien que des plantations estivales, afin d'avoir un matériel de plantation et de pommes de terre marchandes destinées à être consommées en automne, en hiver et au début du printemps.

Tout ce que j'ai dit du changement de la race de la pomme de terre en fonction des conditions de culture, beaucoup de directeurs de laboratoires kolkhoziens le savent déjà par expérience. Mais certains savants, partant des principes de l'ancienne agronomie, de l'ancienne génétique, restent convaincus, aujourd'hui encore, que les conditions de culture des plantes rie jouent aucun rôle, ou du moins presque aucun rôle, dans la transformation de la nature de ces organismes. Avec une telle conception de la vie et du développement des plantes, il serait bien difficile à cette science de combattre la dégénérescence de la pomme de terre dans le Midi ; mais par surcroît cette conception empêche certains savants, même aujourd'hui que la question est tranchée, de comprendre le fond du problème.

Un travailleur scientifique qualifié vient de remettre un manuscrit qui doit paraître à grand tirage et est destiné à compléter les connaissances des cadres kolkhoziens ; il y écrit, au sujet de la culture des pommes de terre de semence, des choses dont on ne peut plus parler sérieusement aujourd'hui. A l'en croire, la variété *Early rose,* bien connue des kolkhoziens, ne s'est guère modifiée depuis 75 ans qu'elle est cultivée dans différentes zones du globe. Elle serait restée partout ce qu'elle était il y a 75 ans. L'auteur ignore encore, en 1937, que dans nos régions, la variété *Early rose* change foncièrement sa race, non seulement en 75 ans, mais même en trois mois, selon qu'elle est plantée au printemps ou en été.

Il est dit dans ce même ouvrage que les variétés de pommes de terre, et surtout les variétés anciennes cultivées depuis longtemps, dégénèrent pour des raisons inconnues à la science. Cela est faux. Chaque kolkhozien, du moins dans les régions méridionales de i'U.R.S.S., et notamment les directeurs de laboratoires kolkhoziens, connaissent fort bien les causes de la dégénérescence de la pomme de terre. Mieux : on y *remédie* déjà par la plantation estivale.

Prenons une autre question : celle du croisement intravariétal.

C'est en 1936 que les laboratoires kolkhoziens ont commencé, sur notre conseil, à utiliser la pincette. Ils ont entrepris de vérifier la thèse darwinienne de l'utilité de la fécondation croisée pour les plantes soumises à une autofécondation prolongée. Il est des savants qui se sont empressés de tourner en ridicule notre proposition. On a même lancé la phrase : « Lyssenko et Prézent proposent d'organiser des « mariages d'amour » parmi les plantes. » Mais nous n'avons pas peur du ridicule. Seul celui qui se sent fautif peut en avoir peur. Quant à nous, nous accomplissons avec le concours de nombreux laboratoires kolkhoziens, une œuvre scientifique utile aux kolkhoz. Cette œuvre, nous en expliquons la portée aux kolkhoziens et, aux travailleurs de la science. Et à ceux qui restent foncièrement incrédules, nous disons : « Vous n'y croyez pas à présent ? Fort bien, venez voir dans un an les résultats de cette expérience. » Car il en est qui ont tenté aussi d'ironiser à propos de la vernalisation, de la plantation estivale de la pomme de terre, de l'écimage du cotonnier. Mais à présent, l'envie de rire est bien passée à ceux qui se moquaient malicieusement de tout cela. Nous sommes convaincus que dans un an il en sera de même pour le croisement intravariétal.

L'agriculture s'occupe de la culture des plantes et de l'élevage des animaux. Le développement des organismes vivants peut prendre des formes et des directions diverses. Cela signifie que si l'on assure aux plantes des

conditions de vie et de développement différentes, elles se développeront plus ou moins bien, donneront une récolte plus ou moins bonne, selon ces conditions.

Un champ mal travaillé et qui n'a pas reçu d'engrais fournira une mauvaise récolte et de mauvaises semences. Chaque kolkhozien sait cela.

Il est pour nous évident qu'il faut cultiver le mieux possible les terrains de semence, où seront recueillies les graines destinées à la reproduction.

Mais on conçoit que par ailleurs il faille aussi se rappeler ce dont a parlé dans son rapport le camarade Ratchinski, directeur d'un laboratoire kolkhozien du district de Golovanevsk (région d'Odessa). Il a obtenu dans la steppe une récolte record de blé d'hiver : 61 q à l'hectare, et cela non sur une petite superficie, mais sur 10 ha. Et il a recueilli en moyenne 41 q à l'hectare sur 50 ha, si mes souvenirs sont exacts. Mais il souligne que malgré ce rendement élevé, il n'a pas tenu sa promesse : il s'était fixé pour but 70 q à l'hectare. L'important, ici, c'est que le camarade Ratchinski a également signalé les causes pour lesquelles il n'a pu tenir sa promesse. En l'occurrence, on avait mis trop d'engrais sur un terrain bien travaillé, et qui de plus avait été maintenu en excellent état les années précédentes. Par conséquent, le rendement peut diminuer par suite de mauvaises façons données au sol et d'une fumure insuffisante, mais aussi par suite d'engrais trop abondants, ce qui s'est produit chez le camarade Ratchinski. Le froment, sur son champ, s'est développé avec une exubérance excessive et il a versé. D'où des conditions beaucoup moins favorables pour la formation du grain.

Les exemples cités par le camarade Ratchinski et d'autres directeurs de laboratoires kolkhoziens attestent une vérité agrotechnique très simple. Quand on applique une mesure d'ordre agronomique, quelle qu'elle soit, on doit toujours la combiner avec une série d'autres appliquées auparavant ou simultanément, ainsi qu'avec toutes celles qu'on se propose d'appliquer. Il s'agit de coordonner concrètement toute mesure nouvelle pour le champ considéré avec l'ensemble des conditions de ce champ. Les conditions décroissance des plantes dans un champ sont complexes et instables. Dans certaines régions il tombe plus d'eau, dans d'autres moins. La composition du sol diffère également avec les régions. Mieux : les divers terrains d'une même région, d'un même kolkhoz diffèrent aussi par leur structure, leur fertilité, etc., par suite des façons différentes données à la terre et des cultures qui ont précédé. Il faut tenir compte de tout cela quand on applique telle ou telle mesure.

Le jeu réciproque si complexe des conditions du milieu où se trouve la plante dans les champs ne permet pas encore de prévoir entièrement comment elle se comportera si l'on modifie tel ou tel procédé agronomique ou si l'on en applique un nouveau. Avant d'introduire un nouveau procédé dans une région, et même dans un kolkhoz, il faut en faire l'essai d'une manière ou d'une autre, analyser concrètement l'influence qu'il exercera sur la récolte, étant donné l'ensemble des moyens agrotechniques mis en œuvre par ce kolkhoz ou ce sovkhoz.

Tout en se rappelant que «plus » ne signifie pas toujours « mieux », on doit, pour obtenir des semences plus fertiles, éduquer les plantes de façon qu'elles se sentent le mieux possible dans les conditions des champs. C'est notamment sur les terrains produisant des semences qu'il faut créer, au moyen de l'agrotechnie, toutes les conditions qui orientent le développement de la plante dans le sens *du maximum de vigueur biologique et, aussi, du maximum de rendement.* C'est à cette condition que la sélection sera le plus efficace. On ne trouvera rien à sélectionner parmi des plantes mal cultivées. Avant de procéder à la sélection de porte-graines, il faut bien les cultiver.

Partant de là, nous avons complètement modifié à notre Institut les méthodes et la technique employées pour créer une élite et une super-élite de blés d'hiver. Voici, en gros, comment nous procédons : nous semons d'année en année, dans de bonnes conditions agronomiques, les graines une à une en ménageant entre elles de larges intervalles (70 cm × 25 cm), et nous pratiquons le croisement intravariétal. Nous choisissons, au moment de l'épiaison, quelques dizaines de plantes, — les meilleures, — nous les castrons et leur donnons la possibilité de se féconder librement avec les plantes voisines. Nous rendons de la sorte la nature de cette variété de plus en plus plastique, au sens biologique du mot, et nous l'améliorons. La récolte fournie par ces plantes est destinée à être semée sur un terrain identique à celui d'où elle provient, c'est-à-dire dans une pépinière où s'opère le renouvellement de la variété. Là, nous choisissons aussi quelques centaines de pieds, les meilleurs, les plus typiques de la variété, sans les soumettre à un nouveau croisement intravariétal. Nous semons dans une pépinière de semences les descendances de ces pieds en laissant entre elles de grands intervalles (70 cm × 25 cm). On vérifie dans cette pépinière jusqu'à quel point chaque descendance reproduit le type de la variété. Nous éliminons toutes les descendances (familles) qui s'écartent de ce type, et aussi les débiles ou celles qui sont atteintes de maladies. Les familles qui restent sont encore améliorées dans cette pépinière par une bonne agrotechnie. Et la récolte servira de semence pour l'élite.

C'est ainsi que par cette nouvelle méthode nous obtenons les semences d'élite les plus fertiles. Mais parallèlement, tant que cette méthode n'a pas acquis droit de cité, nous continuons à cultiver l'élite selon le procédé habituel.

Dans moins d'un an les conclusions relatives à la production de bonnes semences d'élite auront été vérifiées dans des dizaines de stations de la Commission d'Etat pour l'essai des variétés de céréales. La Commission a reçu des semences produites par notre Institut, ainsi que par plusieurs kolkhoz des régions de Moscou et de Vinnitsa.

A en juger par la vigueur des plantes encore vertes, on peut être certain que les semences issues de croisement intravariétal, envoyées par nous à la Commission d'Etat, et qui de plus ont été cultivées dans d'excellentes conditions agronomiques, se montreront aux stations d'essais plus résistantes et plus fertiles que les autres semences de ces mêmes variétés.

Le croisement intravariétal, une bonne agrotechnie et la sélection des meilleurs pieds assureront sans aucun doute aux blés d'hiver un haut degré de pureté, une grande capacité de résistance et un rendement élevé.

Dans cette question aussi, j'estime que ceux qui professent la théorie agrobiologique de l'évolution de Darwin, de Mitchourine et de Timiriazev, se placent au-dessus de ceux qui ne voient pas de théorie dans nos travaux uniquement parce que leurs œillères anti-darwiniennes les empêchent de voir.

Une idée s'impose : dans nos recherches agronomiques auxquelles participent les masses, les kolkhoziens apprennent moins de nous que nous n'apprenons d'eux.

Nous avons effectué cette année dans notre Institut le battage de la récolte obtenue à l'essai des semences de blé d'hiver issues de croisement intravariétal. Le rendement avait augmenté de 8 q à l'hectare pour le froment *Krymka* et de 2 à 4 q pour la plupart des autres variétés d'hiver. Bref, je me suis convaincu que nous avions fait œuvre utile. Mais ni moi ni personne ne savions encore que le croisement intravariétal des blés d'hiver peut améliorer la qualité du grain et, par suite, celle de la farine et du pain. Or, une variété comme *Iourievka,* que nous avait envoyée le kolkhoz Ilitch, de la région de Kharkov, a révélé à l'analyse 33% de gluten contre 29% dans les graines ordinaires envoyées par ce même kolkhoz ; 14% de protéines contre 12% dans les graines ordinaires. Le froment *Dürabl,* envoyé de l'arrondissement de Chatsk, région de Moscou, a donné 16,4% de protéines au lieu de 12,8% ; la variété *2470,* de la station régionale de Moscou, 16,3% au lieu de 10,3% ; la variété *Zaria,* de la région de Vinnitsa, 20,6% au lieu de 11,4%, etc. L'augmentation considérable de la proportion de protéines dans la graine de froment donne un pain plus savoureux et plus nourrissant. C'est là un fait très important. J'ignorais tout cela avant d'avoir reçu les échantillons des kolkhoz. Cette modification de la composition chimique du grain à la suite du croisement intravariétal, pose un problème que je dois élucider, sans quoi je ferais un bien piètre chercheur et directeur d'institut.

Je savais déjà que l'ergot frappe les fleurs des épis de seigle. Mais j'ignorais qu'il peut aussi s'attaquer au froment. Tandis que se poursuivaient les expériences de croisement intravariétal du froment, nous recevions, dès le mois d'août, des nouvelles alarmantes de nombreux kolkhoziens expérimentateurs des régions de Gorki, de Tchéliabinsk et d'autres contrées orientales de l'U.R.S.S. : après croisement intravariétal, une partie des épis de froment développaient non pas un grain, mais un ergot. L'étude biologique du développement de ce parasite nous apprenant qu'il n'attaque les céréales qu'au moment de la floraison, nous avons compris pourquoi, lors des expériences de croisement intravariétal, le froment était plus sujet à l'ergot que les plantes habituelles. En règle générale, le froment a une floraison fermée ; de là vient que le parasite n'a pas accès à l'ovaire. Procédant au croisement intravariétal, nous permettons artificiellement au froment de fleurir à l'air libre en fendant les glumelles qui entourent la fleur. L'accès des stigmates est ainsi ouvert non seulement au pollen qui se trouve dans l'air, mais encore aux spores de l'ergot et, bien entendu, à ceux du charbon. Nous avons aussi compris quelles étaient les mesures à prendre pour combattre ce fléau. Nous avons indiqué qu'il fallait : 1° retirer à la main tous les sclérotes de la première récolte obtenue après l'expérience de croisement intravariétal ; 2° traiter sans faute par voie thermique tout le grain obtenu après le croisement intravariétal (2-10 kg au plus dans chaque kolkhoz). Par la suite, lors de la multiplication de ces semences, la floraison du froment sera bien entendu fermée, comme à l'ordinaire. C'est pourquoi, après avoir entièrement détruit l'infection dans le petit nombre des semences initiales, nous n'aurons plus à craindre qu'au moment de la reproduction les plantes issues de semences provenant de croisement intravariétal soient plus sujettes au charbon ou à l'ergot que les plantes ordinaires de cette même variété de froment.

Les recherches agronomiques ont la plus haute importance pour notre agriculture socialiste. C'est pourquoi il nous semble nécessaire et urgent d'approfondir la théorie, de connaître toujours plus concrètement les lois biologiques du développement des organismes végétaux. Le darwinisme nous apprend que dans la nature les règnes végétal et animal sont l'œuvre de l'évolution, de la sélection naturelle. Par la sélection artificielle l'élevage et la culture créent les bonnes races d'animaux et différentes variétés de plantes. Partant de là, nous disons qu'avant de sélectionner les porte-graines, nous devons nous préoccuper d'assurer aux plantes les meilleures conditions de culture et ensuite seulement choisir parmi elles celles qui iront à la reproduction. Ces dernières doivent également être cultivées dans des conditions où elles acquerront la plus grande capacité de résistance aux intempéries et donneront chacune la récolte la plus élevée.

La nature des organismes est toujours sujette à modification ; bien entendu elle s'améliore par la culture tandis qu'elle s'assauvagit à l'état spontané.

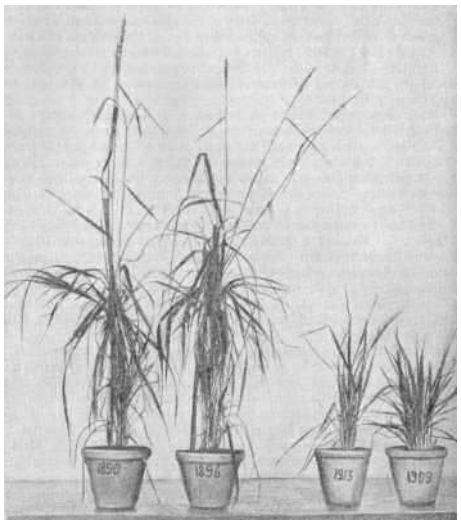


Fig. 48. Troisième génération de froment *Koopératorka* transformé par l'éducation. A gauche : deux plantes (1890-1896) issues de graines semées le 3 avril 1937 en serre chaude ; ces plantes ont fructifié. A droite, deux plantes (1913 et 1909) issues de graines également semées le 3 avril ; ces plantes laissées en pleine terre, n'ont pas fructifié jusqu'à la fin de l'automne.

Tout cela, on peut le comprendre, et nous l'avons compris par des expériences personnelles et en lisant les livres des meilleurs agrobiologistes : Darwin, Mitchourine, Timiriazev, Burbank, Williams, d'autres encore. Malheureusement, il n'existe pas encore un ouvrage d'agronomie qui dise concrètement comment éduquer les plantes cultivées pour en *modifier rapidement et radicalement* la nature dans le sens que nous désirons. Or, dans la nature, il n'est pas rare d'observer chez les organismes végétaux une modification importante survenue brusquement. On désigne en agronomie sous le nom de mutations ces changements intervenus dans la nature des organismes. *Nous devons apprendre à diriger le processus de la mutation, à modifier radicalement la nature de la plante dans le sens que nous désirons.* Dans nos conditions de vie socialiste, cela est non seulement nécessaire, mais peut d'ores et déjà se concevoir. Les agrobiologistes, tous les expérimentateurs, doivent mieux observer, avec plus d'attention, les végétaux qui nous entourent. Nous devons connaître la vie et le développement de la flore cultivée, mais aussi sauvage. Il faut bien regarder autour de soi et se demander comment et selon quelles lois se modifient dans la nature les organismes végétaux. En observant avec soin le développement des végétations dans la nature ambiante, nous pouvons apprendre beaucoup de choses qui nous rendront bientôt capables d'orienter la morphogénèse.

La génétique bourgeoise, détachée de la vie, se tranquillise à l'idée qu on ne possédera tout à fait les lois qui régissent le processus de la mutation que dans des dizaines d'années ; et nombre de généticiens s'attachent d'ailleurs à « démontrer » que c'est tout bonnement chose impossible.

Il me semble, quant à moi, que l'agronomie soviétique non seulement peut résoudre ce problème dans les années qui viennent, mais même l'a déjà résolu dans ses grandes lignes. Qu'on se mette réellement à l'œuvre sur un large front et, j'en suis profondément convaincu, des succès théoriques prodigieux sont assurés dans cette voie, étant donné les conditions où nous vivons. On doit aussi faire participer à l'élaboration de ce problème éminemment théorique, en même temps que les instituts de recherches scientifiques, des dizaines et des centaines de laboratoires kolkhoziens.

A l'heure actuelle, notre Institut de Génétique et de Sélection travaille activement à transformer par l'éducation la nature des plantes cultivées. Nous avons déjà créé expérimentalement un froment qui ne donne pas d'épis quand on le sème au printemps en pleine terre parce qu'il a trop froid dans les conditions du printemps et de l'été de notre Midi pourtant si tiède. Or, nous avons obtenu ce froment en éduquant des plantes de blé d'hiver *Koopératorka.* On sait que le blé d'hiver semé au printemps ne donne pas d'épis parce que chez nous le printemps est trop chaud pour lui (les plantes d'hiver ne peuvent se vernaliser en raison de la température élevée). La *Koopératorka,* que nous avons transformée par l'éducation, ne peut se vernaliser au printemps en pleine terre, non parce qu'elle a trop chaud, mais au contraire parce que la température est trop basse.

Nous nous en sommes convaincus en constatant que les « sœurs » des plantes semées au printemps en pleine terre et qui n'ont pas épié, donnent des épis quand on les sème le même jour dans une serre où il fait beaucoup plus chaud que dans les champs. Nombreux, sans doute, sont ceux qui savent que nous n'avons pas obtenu ce

froment par hasard, que nous en avons transformé la nature *délibérément,* par l'éducation. En procédant à ces expériences, nous avons pu, grâce à notre théorie, annoncer d'avance à plus d'une reprise ce que nous allions obtenir, à la session de l'Académie Lénine des Sciences agricoles aussi bien que dans la presse ; et aujourd'hui, en dépit des sceptiques, nos hypothèses se sont trouvées confirmées.

Me fondant sur l'analyse de tout ce que je savais de la vie et du développement des plantes, je suis arrivé à la conclusion, il y a de cela plus de deux ans, que les plantes de blé d'hiver qui affectionnent le froid à l'une des phases de leur développement, celle de la vernalisation, peuvent être transformées si, durant cette période de leur vie, elles sont éduquées à des températures plus élevées, de manière que les semences recueillies sur ces plantes puissent se vernaliser à de plus hautes températures.

Les expériences minutieuses poursuivies dans ce sens sous ma direction par la camarade Lavignot depuis plus de deux ans nous ont de plus en plus convaincus qu'on pouvait de cette façon modifier la nature d'une plante qui demande le froid à une certaine période de sa vie, et la transformer en une plante thermophile. Bien plus : nous avons compris qu'on pouvait y parvenir plus rapidement et mieux encore que par la méthode utilisée jusqu'ici. Tandis que nous nous acquittions avec succès de la tâche que nous nous étions fixée, nos connaissances dans ce domaine se sont considérablement enrichies ; et naturellement notre hardiesse s'en est trouvée accrue, ainsi que notre foi en la possibilité d'une transformation orientée et rapide des plantes cultivées.

Les hypothèses dont nous sommes partis il y a plus de deux ans, quand nous avons commencé ces expériences, étaient les suivantes :

1. Les conditions d'éducation d'une plante contribuent à modifier la nature de cet organisme. Eduqués dans des conditions différentes, des organismes relativement semblables à l'origine, au stade initial, donneront des descendances de plus en plus différenciées. Je me contenterai de citer l'exemple de la pomme de terre plantée au printemps et en été.

2. Le changement de la nature des organismes végétaux peut (et doit) être *orienté,* si l'on *oriente* l'éducation de l'organisme. La diversité des modifications que nous observons autour de nous est due uniquement au; fait que la nature de ces organismes est elle-même variée, et que les conditions dans lesquelles ils se développent, le sont aussi. Il importe de savoir quelles sont les conditions à créer, et à quelle phase de développement de l'organisme végétal, pour obtenir des changements dans le sens que nous désirons.

On s'explique ainsi que pour nos premières expériences en vue de transformer par l'éducation la nature des organismes nous ayons choisi le blé d'hiver afin de modifier son stade de vernalisation. Le processus de développement de l'organisme végétal qu'on appelle le stade de la vernalisation est, de beaucoup, celui que nous connaissons le mieux. Nous savons à quel moment la vernalisation s'effectue dans l'organisme ; et nous savons aussi quelles sont les conditions extérieures indispensables à ce processus.

C'est pourquoi nous avons commencé par éduquer des plantes de blé d'hiver de la variété *Koopératorka* au moment où elles passaient par le stade de la vernalisation à une température plus élevée que celle où ces plantes se vernalisent habituellement.

A la suite de nos expériences, nous avons constaté qu'après deux ou trois générations cultivées dans ces conditions, le blé d'hiver avait complètement perdu l'aptitude à se vernaliser aux basses températures et acquis celle de se vernaliser uniquement à une température de serre chaude. La température de nos printemps s'est elle-même avérée trop froide pour ce nouveau froment. Je rappellerai que dans nos régions les températures de printemps sont d'ordinaire trop élevées pour qu'un blé d'hiver quelconque puisse se vernaliser.

Le résultat le plus précieux de nos expériences, c'est que nous avons réalisé des progrès théoriques, nous avons acquis une connaissance plus concrète de l'essence de la transformation de la nature des plantes ainsi que «es méthodes à suivre pour la mener à bien. Nous avons compris que si l'on veut transformer la nature du stade de la vernalisation, qui demande pour s accomplir de basses températures, il faut donner aux plantes une température plus élevée *non pas au début ou au milieu du stade de la vernalisation, mais à la fin de ce processus.*

Nous avons aujourd'hui abouti à la conclusion que pour transformer une plante qui aime le froid à une certaine phase de son développement (un blé d'hiver par exemple), en une plante plus thermophile, il faut donner à ce processus la possibilité de s'accomplir dans les meilleures conditions, *et placer à la fin de ce processus la plante dans les conditions mêmes auxquelles on veut adapter la nature de son organisme.*

Si l'on désire transformer une plante d'hiver en une plante de printemps, il faut lui assurer une température plus élevée à la fin du stade de la vernalisation. Pour rendre une plante d'hiver plus hivernale encore, on doit au contraire lui fournir, au moment où elle achève de se vernaliser, une température inférieure à celle où elle se vernalise le mieux.

Outre les plantes et les semences de froment obtenues expérimentalement à partir de la variété d'hiver *Koopératorka,* et qui ont déjà changé de nature, nous possédons de vraies plantes de printemps issues de la variété d'hiver *Novokrymka 204.* Il existe aussi des plantes de printemps *Koopératorka* que le camarade Chimanski, stagiaire à notre Institut, a créées au cours de ses expériences.

Les nouvelles plantes issues de la variété d'hiver *Novokrymka 204* ont été obtenues de la façon suivante. Des graines incomplètement vernalisées ont été semées dans un champ au printemps de 1936. La récolte a été, elle aussi, semée en pleine terre sans vernalisation préalable au printemps de 1937. Une partie des plantes de ce semis ont eu pour descendance exclusivement des blés de printemps. Vous voyez sur la figure 49 des plantes de ces froments qui, semées en serre le 9 septembre sans vernalisation préalable, ont commencé à épier dès le 2 novembre. Ces plantes n'ont donc plus besoin du froid pour se vernaliser.

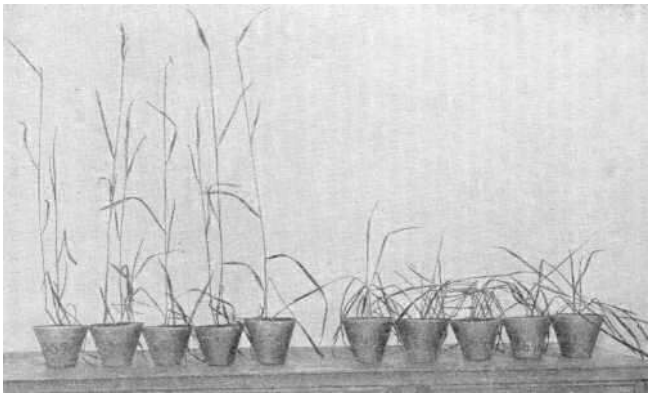


Fig. 49. *Novokrymka 204.*

Les nombreuses observations que nous avons faites sur le comportement de la *Koopératorka* au cours de ses transformations dans les diverses variantes de nos expériences ; le comportement des plantes de printemps issues de la *Novokrymka 204* d'hiver, et celui des plantes obtenues à partir du blé d'hiver *Koopératorka,* que j'ai observées chez le camarade Chimanski, m'ont convaincu de la nécessité de préciser la méthode d'éducation à laquelle nous avons eu recours pour transformer la nature des plantes.

J'estime nécessaire de souligner ici, une fois de plus, que les expériences effectuées par nous en vue de transformer la nature de *Koopératorka* ont montré, sans erreur possible, que par l'éducation *on peut* modifier dans le sens voulu la nature des plantes : nous avons déjà transformé une plante qui aime le froid au stade de la vernalisation en une plante thermophile.

Maintenant, nous précisons, tout en les simplifiant, les méthodes qui permettent de diriger les modifications de la nature des plantes. Nous avons organisé dans ce but une série d'expériences s'inspirant des raisonnements que je viens d'exposer.

A tous les directeurs de laboratoires kolkhoziens qui désirent participer à la vérification et à la mise au point de cette question, je conseille de s'occuper tout d'abord de transformer le blé d'hiver en blé de printemps, et le blé d'hiver en un blé encore plus hivernal. Pour cela, on choisira une variété de blé d'hiver que l'on sème dans le kolkhoz ; on fera de 40 à 50 sachets contenant chacun environ 10 grammes de froment de cette variété. A partir de février pour les régions du sud, — à partir de la fin de février pour les régions centrales et septentrionales, — on prendra tous les jours un sachet de froment qu'on laissera 12 heures dans l'eau ; quand on l'aura retiré de l'eau, on le gardera 12 heures dans une pièce tiède afin que les semences puissent germer ; après quoi, on soumettra ces dernières à une température de 0-2° qui, comme on sait, est celle où le blé d'hiver se vernalise. On peut aussi, dans ces cas-là, procéder à la vernalisation de la façon suivante : on fera un tas de neige ; on placera dedans une boîte de fer où l'on déposera tous les jours un sachet de froment traité comme il vient d'être dit. On réglera la température à l'intérieur de la boîte au moyen d'une couche de neige et de paille. Au printemps, on retirera tous les sachets et on les sèmera en même temps sur une plate-bande, les graines de chaque sachet occupant 1 ou 2 rangées longues de 1-1,5 m. Ce semis ne comportera que des graines de la même variété, mais qui auront subi la vernalisation préalable pendant un nombre de jours différent — de 1 à 50 jours et plus. Une partie des semences incomplètement vernalisées achèveront de se vernaliser sur le terrain ; mais une partie, les moins vernalisées, ne pourra achever de se vernaliser au cours du printemps et, par suite, ne donnera; pas d'épis. On recueillera, sur toutes les plantes qui auront épié pendant l'été, des graines de chaque variante séparément. On pourra, ce même été semer sur le terrain ou en pots une partie des graines de chaque variante ; mais on gardera la plus grande partie pour la semer au printemps suivant. On effectuera les semis de cet été et du printemps suivant sans vernalisation préalable. Je suis persuadé qu'on trouvera dans tous ces semis des plantes entièrement de printemps provenant de graines d'une des variantes qui a subi la vernalisation préalable à la génération précédente. Quelles

sera la variante qui donnera les plantes de printemps ? Cela dépendra de la variété et des conditions du printemps où l'expérience aura été effectuée. Quand on passera à la seconde expérience, c'est-à-dire qu'on fera d'un blé d'hiver une forme encore plus hivernale, je conseille de procéder comme il a été dit plus haut, en commençant toutefois au plus tard le 1er décembre, pour créer à partir de la fin de janvier ou du début de février des conditions de température permettant d'achever la vernalisation de toutes ces variantes (soit à peu près 1-3° au-dessous de 0), et avoir la possibilité de semer au printemps ces plantes sur le terrain le plus tôt possible. On recueillera séparément la récolte de chaque variante. Il faudra vérifier les résultats de l'expérience (accroissement de l'hivernalité) par un semis d'automne ; on pourra également vérifier, par une vernalisation préalable, le; degré d'hivernalité de ces variantes.

Je dirai encore comment nous procédons actuellement dans nos expériences en vue de transformer une plante thermophile comme le cotonnier en une plante moins thermophile. Quand il s'agissait du blé d'hiver, nous savions déjà qu'il fallait agir sur la plante au moment de la vernalisation ; il ne nous restait plus qu'à déterminer le *moment* précis où, lors de la vernalisation, la plante d'hiver se transforme *le mieux* en plante de printemps. Dans le cas du cotonnier, nous proposons (ainsi que nous le faisons déjà en serre à l'Institut) de semer à des dates rapprochées. Tous les trois jours, on sème une même variété de cotonnier ; on a ainsi des plantes d'une même variété à des *états différents.* Nous posséderons donc en même temps des plantes d'âge différent. Toutes subiront simultanément l'action des températures plus fraîches auxquelles nous voulons adapter leur nature. Au printemps de 1938, nous récolterons les graines de toutes ces variantes de cotonnier et nous les sèmerons dans un champ. Je pense que les plantes de certaines de ces variantes se montreront moins exigeantes sous le rapport de la chaleur que cette variété ne l'était jusqu'alors.

Je suis persuadé que dans le règne végétal la nature des organismes change beaucoup plus vite et plus profondément que les généticiens ne l'imaginent. Si ces changements se produisent si facilement dans la nature, c'est uniquement parce que les plantes sauvages d'une seule et même variété se trouvent dans le même temps à des états différents. Il y a de vieilles plantes, et tout à côté de moins anciennes, et d'autres tout à fait jeunes, et même des semences qui ont ou n'ont pas encore germé. Dans la nature, tout se fait par le hasard ; mais étant donné que les organismes végétaux d'une même variété sont représentés à des états différents, je crois que lorsque les conditions changent autour des plantes, il n'est pas rare de trouver, dans une variété donnée, un groupe d'organismes dont l'hérédité se modifie vite et facilement pour s'adapter à ces conditions. Il me semble donc que dans la nature les plantes ont beaucoup plus de possibilités de modifier leur hérédité et, grâce à la sélection naturelle, de s'adapter aux nouvelles conditions, que ce n'était le cas jusqu'ici lors des expériences effectuées dans ce but par nombre de savants de différents pays.

De l'échec de leurs expériences les généticiens ont conclu que les conditions du milieu extérieur, les conditions d'éducation ne jouent aucun rôle dans la transformation de la nature d'une plante. En réalité, si la nature des organismes est restée « immuable », c'est qu'ils s'y sont pris maladroitement.

Je suis convaincu qu'en travaillant de concert avec les laboratoires kolkhoziens nous réussirons beaucoup mieux ces expériences ; nous en avons pour garant tout ce que nous avons déjà accompli en ce sens et les possibilités illimitées qui existent dans notre pays du socialisme pour un véritable travail de recherches scientifiques. Si l'on songe aux résultats déjà acquis dans la transformation de la nature des plantes, on sera facilement amené à conclure qu'il est possible de réaliser des choses plus « extraordinaires » encore.

Le cotonnier ne peut être cultivé dans la partie centrale de l'U.R.S.S., dans la région de Moscou par exemple, parce qu'il n'a pas assez chaud, qu'il fait trop froid pour lui. Mais ne sommes-nous pas convaincus aujourd'hui que l'on peut, par l'éducation, modifier sa nature de manière que cette température, qui était trop basse, devienne même trop élevée ? Aussi procédons-nous déjà à des expériences en vue de transformer radicalement la nature du cotonnier par l'éducation.

Ces expériences ouvrent des perspectives grandioses pour une action efficace de l'homme socialiste en vue de modifier la nature du règne végétal. Quand on possédera ces lois à fond, on pourra créer en des délais réduits des variétés de froment d'une résistance exceptionnelle au froid pour les régions de l'U.R.S.S. au climat rigoureux. On pourra déplacer vers le nord de nombreuses plantes du Midi, et vice versa, etc. Ce qu'il faut, c'est s'atteler réellement à la solution de ce problème éminemment scientifique. Ne pas la remettre aux calendes grecques, mais sur la base de ce que nous connaissons déjà, accomplir tous ensemble, savants darwinistes et kolkhoziens expérimentateurs, une œuvre d'utilité pratique pour les kolkhoz et les sovkhoz.

Les laboratoires kolkhoziens doivent également participer à la solution des problèmes scientifiques les plus ardus de l'agrobiologie. Il s'est déjà formé dans ces laboratoires des cadres qui, travaillant de concert avec les spécialistes, sont de taille à soulever et à résoudre des problèmes scientifiques complexes. Il faut aussi introduire plus hardiment dans nos instituts et stations de recherches scientifiques des hommes nouveaux, venus des!laboratoires kolkhoziens. On compte en Ukraine 8 stations de sélection. Certains déclarent qu'on manque de cadres pour le travail de sélection.

Mais même si nous avions trois fois plus de ces stations, on trouverait pour elles suffisamment de sélectionneurs dans les laboratoires kolkhoziens ; et comme l'a montré la pratique, ces sélectionneurs ne seront pas plus mauvais, et souvent même seront meilleurs, que ces travailleurs scientifiques qui se disent sélectionneurs et qui, en des dizaines d'années, n'ont pas amélioré le moins du monde les semences de la plante dont ils s'occupent. Un laboratoire kolkhozien ne peut effectuer un travail de recherches à l'échelle de toute une région. Cela demande des moyens et des formes d'organisation appropriées. Les laboratoires kolkhoziens doivent apporter à leur kolkhoz le concours scientifique dont il a besoin. Ce qu'ils font. Quant aux camarades des laboratoires kolkhoziens pour qui le cadre de ce travail est devenu trop étroit, il ne faut pas avoir peur de les appeler à participer comme spécialistes aux recherches scientifiques des instituts et des stations.

Car la science soviétique doit son efficacité à ses attaches avec les masses qui, il y a vingt ans, ont renversé le joug des exploiteurs et connu la joie du travail libre sous la direction du camarade Staline, guide génial des travailleurs du monde entier ; sous la direction du grand Parti Communiste qui conduit le pays de victoire en victoire ; sous le grand et invincible drapeau de Marx, d'Engels, de Lénine et de Staline.

Publié pour la première fois en 1937.

LE CROISEMENT INTRAVARIETAL ET LA « LOI » MENDELIENNE DE LA DISJONCTION

(Texte remanié d'un rapport fait le 15 avril 1938 au groupe d'étude de la culture des semences à l'Institut de Génétique et de Sélection de l'U.R.S.S.)

L'essentiel, dans la production des semences, est de savoir obtenir de bonnes semences de la plante dont on s'occupe. On ne saurait considérer la science de la production des semences (ainsi que beaucoup étaient et sont, aujourd'hui encore, enclins à la considérer), comme un appendice de la génétique et de la sélection. En réalité, c'est un domaine essentiel de l'agronomie où entrent toutes les branches de la science traitant de la vie et du développement des plantes.

La culture des semences comprend tout d'abord cette partie de la science qui s'occupe de l'étude des lois de la variation et de l'hérédité, c'est-à-dire la génétique. Elle comprend ensuite l'agrotechnie, qui indique les conditions à créer pour obtenir des semences d'une certaine qualité. Là entre aussi la sélection, qui dit quelles sont les plantes qu'il faut prendre pour la reproduction, à quel moment et comment les choisir. En outre, la culture des semences a sa spécificité. Bref, c'est une branche essentielle de l'agronomie, et non un appendice de la génétique et de la sélection.

Ce n'est pas la culture des semences qui découle des thèses de la génétique, en grande partie imaginées de toutes pièces ; ce sont au contraire les besoins de cette culture qui doivent être le point de départ de ces branches authentiques de la science qui s'appellent la génétique, la sélection et l'agrotechnie (création des conditions nécessaires à la culture des plantes en vue de la production de semences).

La base théorique de la culture des semences, comme de toute autre branche de l'agronomie, doit être la théorie de l'évolution. Je ne traiterai; dans cet article qu'une des nombreuses questions qui se rapportent à la production des semences : celle de la base théorique du problème du croisement intravariétal.

Depuis qu'il est posé (plus de deux ans), le problème du croisement intravariétal a toujours été traité en relation avec la théorie de Darwin. Et cela, non seulement par nous, qui avons soulevé ce problème et préconisé la fécondation croisée, de temps à autre, des plantes autogames cultivées dans les champs ; mais aussi par les partisans de la théorie adverse qui nient l'utilité de ce croisement.

Comment se fait-il que des hommes d'opinions diamétralement opposées invoquent en l'occurrence une même théorie : le darwinisme ? A cela, on peut répondre : après avoir tenté sans succès de contester les principes de Darwin, les adversaires du darwinisme tentent à présent de « s'appuyer » sur ce qu'a dit Darwin.

Nous partons de la thèse qu'une autofécondation prolongée est biologiquement pernicieuse, étant donné qu'on obtient alors des plantes moins bien adaptées, moins viables, moins résistantes aux conditions climatiques, pédologiques et autres défavorables, et à la suite de Darwin nous affirmons l'utilité d'une fécondation croisée.

Quant à nos adversaires, les représentants de l'école mendélo-morganiste en génétique, qui auparavant niaient même l'utilité de poser cette question, ils disent aujourd'hui : la fécondation croisée n'est biologiquement utile qu'aux plantes allogames ; chez les autogames, le croisement n'est utile que lorsqu'elles constituent une population et non une lignée pure au sens ordinaire du mot. De là vient que cette fois encore ils n'attachent aucune importance pratique à la question des croisements intra-variétaux.

Je le répète : nous sommes partis et nous partons du fait que la fécondation croisée à l'intérieur de la variété, loin d'être jamais nuisible, présentera toujours, biologiquement parlant, une utilité plus ou moins prononcée qui, chez les plantes cultivées dans les champs, coïncidera en général avec leur utilité économique.

Qu'est-ce qui empêche les tenants de la génétique morganiste de comprendre l'utilité de la fécondation croisée et la nocivité de l'autofécondation ? En bref, on peut répondre comme suit : ce qui les en empêche, c'est la base même de la théorie qu'ils professent ; c'est l'idée erronée qu'ils se font de la nature intime des organismes vivants.

Les morganistes se figurent l'hérédité des organismes comme une substance à part. Ils divisent cette substance, comme toute autre, en particules, en corpuscules. Or, la « substance de l'hérédité » a été imaginée par eux, elle n'existe pas. On sait qu'ils ont disposé en lignes ou en chapelets cette soi-disant substance de l'hérédité dans les chromosomes du noyau de la cellule. Ils ont doué ces corpuscules de l'hérédité d'une propriété que ne possède aucune molécule de l'organisme vivant : celle de ne pas se développer, de ne pas se transformer. Plus simplement, ils ont attribué aux corpuscules imaginaires de l'hérédité la propriété miraculeuse de s'accroître, de se multiplier des milliards de fois sans se modifier. Or, nous savons qu'on ne peut imaginer un seul organisme vivant, une seule partie de l'organisme qui s'accroisse et se multiplie sans se modifier ni se transformer. Il va sans dire que s'il n'y a ni modification, ni transformation, il n'y a pas non plus évolution.

C'est pourquoi les sélectionneurs de semences qui croient aux principes essentiels de la théorie mendélo-morganiste affirment que tous les organismes obtenus dans le passé, il y a 10-15 ans, d'une graine initiale, ont le même patrimoine héréditaire. Ils estiment en conséquence que le croisement de ces plantes est inutile.

Pour des généticiens, la question de la nocivité de l'autofécondation ou de l'utilité d'une fécondation croisée ne peut se poser quand il s'agit d'une variété de lignée pure.

C'est aussi la théorie morganiste qui a inspiré la méthode de l'inzucht pour les plantes allogames, méthode qui s'est révélée inefficace. Les plantes obtenues au moyen de l'inzucht sont toujours débiles, peu résistantes et en général moins fertiles. Les morganistes ont prétendu, et ils continuent de prétendre, que les échecs de l'inzucht sont dus non à la consanguinité, comme le croient les darwinistes, mais au fait que lors des croisements consanguins, les mauvais gènes deviennent homozygotes (il y a accumulation de particules héréditaires pernicieuses), ces gènes étant masqués à l'état hétérozygote de l'organisme par les gènes dominants.

D. F. Jones compare l'inzucht au travail d'un bon détective et déclare à peu près ce qui suit : Qui donc ira décrier le travail si utile d'un détective qui découvre un crime affreux ? Or, on vilipende la méthode de d'inzucht sans comprendre qu'il faudrait au contraire l'exalter. La méthode de l'inzucht se borne à nous révéler les mauvais gènes qui existaient dans une variété, mais ne s'étaient pas encore manifestés. La variété venait bien depuis des dizaines d'années, mais vous ne saviez pas qu'elle recelait de mauvais gènes, et c'est uniquement grâce à l'inzucht que vous avez découvert les « criminels». Sans l'inzucht, vous n'auriez peut-être jamais, su que dans la variété de plantes dont vous faites votre pain se dissimulait une chose aussi détestable que des gènes latents. *[« Quand on étudie le préjudice soi-disant causé par l'inbreeding, ce dernier n'est pas plus à blâmer que le détective qui découvre un crime. Il doit être félicité, et non condamné » (Edward M. East and Donald F. Jones : Inbreeding and Outbreeding, Their Genetic and Sociological Significance. Philadelphia and London, 1919).]*

Voilà à quoi on peut aboutir, dans le domaine de la production des semences, si l'on prend le morganisme au sérieux, si on le considère sans rire comme une science.

Notre façon de voir, celle des darwinistes, est tout autre. Nous partons du fait que les conditions d'existence, les conditions d'éducation de l'organisme végétal retentissent plus ou moins sur le comportement des descendants des plantes. Il n'existe pas au monde deux choses absolument identiques ; il n'existe pas non plus dans les champs deux mètres carrés qui le soient. De là vient que les conditions du milieu extérieur diffèrent toujours plus ou moins pour les diverses plantes. Pour cette raison déjà, — et, bien entendu, ce n'est pas la seule, — ou ne peut imaginer deux plantes, même de la variété la plus pure, absolument identiques aussi bien au point de vue morphologique que par leur nature intime, autrement dit, par leur patrimoine héréditaire.

Les modes de multiplication des plantes sont des plus variés, mais elles se reproduisent surtout par la voie sexuelle.

Quel est le principal trait spécifique de la multiplication sexuelle ? C'est que l'organisme recommence sa vie. Quant aux organismes que l'on obtient non à partir de cellules sexuelles, mais par boutures, tubercules, bulbilles, etc., ils se distinguent par ceci qu'ils ne recommencent pas leur vie, mais la continuent. On sait généralement que pour semer au printemps des graines de blé d'hiver, par exemple, il faut les vernaliser, c'est-à-dire les placer dans des conditions où elles passeront par le stade de la vernalisation. Mais si l'on prélève des boutures sur les parties fructifères des plantes de ce blé, point n'est besoin de les placer dans les conditions qui leur seraient nécessaires pour se vernaliser. Si la plante se trouve déjà à un stade adulte, et si l'on prélève une bouture à son sommet, il est inutile de la placer dans les conditions de la vernalisation ou du photostade.

La multiplication sexuelle se distingue foncièrement de tout autre mode de multiplication précisément en ceci, que l'organisme recommence sa vie, alors qu'avec la multiplication végétative, elle continue. C'est ce qui explique, à mon sens, pourquoi la sélection naturelle a créé le mode de reproduction sexuelle ; pourquoi il existe deux sexes chez les animaux et chez les végétaux. Le darwinisme permet assez facilement de tirer cette question au clair.

Les organismes ont toujours la propriété de recommencer la voie de développement parcourue par leurs ancêtres ; mais étant donné que pour aucune plante les conditions du milieu extérieur ne sont jamais absolument les mêmes que pour leurs ancêtres, l'hérédité des semences n'est jamais exactement ce qu'elle était chez les semences des générations antérieures. Ainsi, l'hérédité ancienne se modifie pour donner naissance à une hérédité nouvelle.

Deux cellules sexuelles, en s'unissant au moment de la fécondation, produisent une cellule (zygote) qui est le point de départ d'un organisme. Cette cellule nouvelle, plus riche, donne un organisme plus apte à se développer que s'il provenait de chacune des cellules non fécondées prise séparément. *[On sait que des organismes peuvent se développer à partir de cellules sexuelles non fécondées ; mais de temps à autre, ces espèces recourent, elles aussi, à la fécondation.]*

Il importe de souligner que lors de la fécondation, c'est-à-dire de la fusion de deux cellules, on obtient une troisième cellule, le zygote, non seulement mieux adaptée aux conditions de développement que chacune des cellules sexuelles prises à part, mais encore plus viable. Notons en passant que vitalité accrue et plus grande faculté d'adaptation aux conditions du milieu ne sont pas la même chose.

Pourquoi l'autofécondation répétée entraîne-t-elle une diminution, un affaiblissement de la vitalité et, par suite, ce que nous appelons une dégénérescence ? Jusqu'ici, nous expliquions cela uniquement par un rétrécissement des possibilités d'adaptation au milieu extérieur. C'est juste ; mais il y a encore autre chose. Car la principale utilité de la fécondation croisée est peut-être ailleurs. Quand il y a eu autofécondation prolongée, que le « sang » n'a pas été renouvelé, rafraîchi par le croisement, la vitalité de la descendance diminue, décline à son tour. Et les possibilités d'adaptation diminuent aussi chez les descendants.

Tout adversaire de la théorie des croisements intra-variétaux peut dire ou penser : « Tout cela est exact, je n'en disconviens pas ; mais dans le cadre d'une variété pure, les plantes ont une hérédité identique. Si même elle ne l'est pas au point de vue du matérialisme dialectique, je me convaincs de mes propres yeux dans une pépinière de semences qu'elle est identique. » *[En l'occurrence, l'essentiel, il est vrai, n'est pas que les yeux de ces chercheurs sont imparfaits, mais que leur façon de penser empêche leurs yeux de voir ce qu'ils pourraient et devraient voir.]* Et il ne manquera pas alors d'invoquer le nom de Darwin, de dire que Darwin lui-même affirmait que le croisement n'était utile que si les organismes que l'on se propose de croiser diffèrent tant soit peu par leur nature héréditaire. Avec une hérédité identique, le croisement n'était d'aucun avantage, même dans les expériences de Darwin. Et de citer l'exemple des croisements de pois d'une même variété qui, chez Darwin, n'auraient donné aucun résultat.

Mais lorsqu'ils invoquent ces exemples, les adversaires du croisement intravariétal altèrent le sens de l'expérience de Darwin et l'exposent de façon inexacte. Darwin indique au contraire que si l'on prend pour les mélanger par une fécondation croisée des plantes de pois qui se sont développées au cours des générations antérieures dans des conditions tant soit peu différentes, les descendants présentent une vitalité, une vigueur considérablement accrues. *[« Il faut se rappeler, écrivait Darwin, que dans deux cas où des variétés très fertiles sont apparues parmi les plantes servant à mes expériences, savoir, avec Mimulus et Nicotiana, ces variétés gagnaient beaucoup à être croisées avec une lignée fraîche ou une variété légèrement différente. Ce fut aussi le cas avec les variétés cultivées de Pisum sativum »... « Par lignée fraîche j'entends une plante non apparentée dont les ancêtres, cultivés pendant plusieurs générations dans un autre jardin, ont été par conséquent placés dans des conditions quelque peu différentes »... « Si les fleurs ne sont pas visitées par les insectes de la région, ou ne le sont que très rarement, comme dans le cas du pois commun et du pois de senteur, et sans doute dans celui du tabac quand il est cultivé en serre, toute différenciation des éléments sexuels, conséquence de croisements répétés, tendra à s'effacer. C'est apparemment ce qui s'est produit avec les plantes dont je viens de parler, car elles n'ont tiré aucun profit d'avoir été croisées l'une avec l'autre, mais ont beaucoup gagné au croisement avec une lignée fraîche. » (Souligné par moi. — T. L.) (Charles Darwin : The Effects of Cross and Self Fertilisation in the Vegetable Kingdom. Second édition, London 1878, pp. 389, 257, 458.).]*

Ici, une question peut se poser : les plantes d'une variété pure poussent au kolkhoz dans un même champ. Or, Darwin dit que la fécondation croisée n'a d'utilité que si les plantes ont été cultivées aux générations antérieures dans des jardins différents et que par suite les conditions d'éducation ont été légèrement différentes. On peut nous dire que les plantes de chaque lignée pure de blé d'hiver (par exemple *Hostianum 0237,* ou les variétés créées par L. Maximtchouk : *Od-01, Od-02, Od-03)* ont une hérédité identique. Car dans les pépinières de semences où d'ordinaire on sème sur de petites parcelles les descendances de différents pieds typiques de la variété, on observe toujours que les plantes sont uniformes sur toutes les parcelles. Ce n'est que très exceptionnellement que les plantes d'une parcelle s'écartent légèrement du type, et d'ordinaire cela s'explique non par une différence dans l'hérédité de ces plantes par rapport à celles des autres parcelles, mais par la diversité des conditions du champ, par le microrelief. Et si l'on observe dans une pépinière de semences cette uniformité idéale, c'est que selon la théorie de Darwin il est inutile de procéder à la fécondation croisée des plantes de froment appartenant à des variétés de lignée pure.

Mais cette référence aux pépinières de semences nous semble peu convaincante, ne serait-ce que parce que d'ordinaire ceux qui parlent de la sorte n'ont guère observé eux-mêmes les plantes et se sont encore moins occupés d'aménager des pépinières, qu'ils ne connaissent que par les livres. Il est malheureusement trop vrai que souvent les livres traitant telle ou telle partie de l'agronomie sont écrits par des personnes qui ne connaissent pas pratiquement ce dont elles parlent.

La plupart des thèses de la science agronomique sont telles qu'il ne faut pas trop insister dessus ; mieux : le chercheur doit toujours travailler à les « saper », même si elles ont été formulées par lui. Ces thèses peuvent comporter une vérité, une efficience relatives, donc être utiles ; pourtant, il faut en trouver d'autres encore plus vraies, plus efficientes. Mais il en est qu'il faut comprendre, se rappeler une fois pour toutes, et dont on doit

s'inspirer dans son travail sans s'en écarter, sans songer : et si elles étaient fausses ? Ces thèses, ce sont les notions fondamentales de la théorie du développement, les principes du matérialisme dialectique.

La dialectique dit : toute identité, toute similitude renferme des différences. Partant de là, nous ne pouvons imaginer deux descendances de plantes que rien ne différencierait.

On ne peut imaginer 200-300 plantes, choisies dans un grand champ de lignée pure, donnant toutes une descendance absolument identique. Les descendances se distingueront les unes des autres en quelque chose.

La plupart du temps, la difficulté de déceler ces différences entre les descendances de lignée pure réside dans l'inhabileté (ils n'ont pas l'œil, comme on dit) de nombreux savants à reconnaître les différences qui existent entre les descendances dans les semis en pépinières. C'est une des raisons. Mais la principale difficulté, c'est la façon sauvent erronée de concevoir la technique de l'ensemencement et les soins à donner aux pépinières de semences.

Comment sème-t-on le blé d'hiver dans les pépinières de semences ? Ordinairement, on met en terre de 20 à 40 graines de chaque pied choisi. La distance entre les plantes est de 5 cm sur 15. Dans ces conditions, le producteur grainier peut très bien ne pas remarquer avant l'épiaison une ou deux descendances d'orge qui se seront mêlées à 10.000 descendances de blé d'hiver *Oukraïnka.* Sur les parcelles, les plantes ne formeront plus qu'un seul tapis végétal ; toutes paraîtront semblables, et il sera impossible de distinguer les plantes *à'Oukraïnka* d'une parcelle des plantes *d'Oukraïnka* d'une autre parcelle, c'est-à-dire d'une autre descendance.

On peut très bien le prouver pratiquement sur les parcelles d'essais de l'Institut de Génétique et de Sélection.

On a pris des plantes notoirement hybrides (deuxième génération de *Krymka* × *Oukraïnka)* ; on a semé leurs graines en isolant les descendances ; autrement dit, on a semé à part, sur une même parcelle, les graines recueillies sur chaque pied. Technique du semis : 5×15 cm d'un grain à l'autre. On a semé non pas 20 ou 40 graines de chaque pied, comme d'habitude, mais 1.000 graines.

Dans une autre pépinière on a semé des graines provenant de géniteurs choisis comme typiques des variétés *Krymka, Hostianum 0237, Od-01, Od-02, Od-03.* On a procédé autrement que dans la première pépinière : les graines ont été semées à des intervalles de 25 cm sur 70. Longueur de la parcelle : 100 m. On a semé sur chaque parcelle 1.200 graines.

Sur une parcelle hybride quelconque de ces pépinières où, selon les généticiens, les plantes devraient se diversifier (deuxième génération hybride *Krymka* × *Oukraïnka),* il nous est difficile, et dans bien des cas impossible, aujourd'hui du moins, — de relever entre elles la moindre différence. Par contre, sur les parcelles de la seconde pépinière où, toujours selon ces mêmes généticiens, il ne devrait exister aucune différence, nous pouvons facilement constater que la descendance d'une famille diffère de la descendance des autres familles de cette même variété de lignée pure. Notons que pour ensemencer cette deuxième pépinière, on a pris uniquement des épis typiques de la variété, c'est-à-dire purs à 100%.

Ce semis en pépinière montre clairement que la fécondation croisée à l'intérieur d'une variété de nos blés d'hiver de lignée pure, loin de contredire la théorie de Darwin, s'appuie sur elle et la confirme, car on est en présence de différences minimes entre les plantes appartenant à des variétés de lignée pure, d'où le résultat favorable du croisement intravariétal.

Quand Darwin prenait pour les croiser des plantes de pois qui avaient poussé dans une ou deux terrines où les conditions étaient naturellement presque identiques, la vigueur de la descendance ne s'en trouvait nullement accrue. Par contre, quand il croisait des plantes qui avaient poussé dans les mêmes terrines, mais étaient d'origines différentes (les graines avaient été cultivées chez différents propriétaires, dans des jardins différents), il obtenait, comme on sait, d'excellents résultats : les descendances étaient plus vigoureuses.

Sur les vastes superficies ensemencées par les kolkhoz ou les sovkhoz, les plantes d'une variété de lignée pure se trouvent naturellement placées dans des conditions non moins différentes que les plantes de pois d'une même variété cultivée dans des jardins voisins. Or, c'est précisément ce dernier cas qu'a utilisé Darwin dans ses expériences qui ont donné de si brillants résultats. Les conditions de milieu extérieur d'une terrine où l'on cultive des plantes sont infiniment moins variées que celles que l'on trouve sur les grandes superficies d'un kolkhoz ou d'un sovkhoz.

Ainsi donc la tentative, par les adversaires du croisement intravariétal, de s'appuyer sur Darwin pour affirmer la nocivité du croisement intravariétal quand il s'agit de variétés de lignée pure, est des plus malheureuses ; car les expériences de Darwin, avec le pois par exemple et d'autres plantes autogames, militent en faveur du croisement intravariétal. Les semences de variétés de lignée pure de blé d'hiver, accompagnées d'un certificat de contrôle attestant une pureté variétale de 100%, sont en général assez différenciées et de natures héréditaires suffisamment distinctes pour que la fécondation croisée renouvelle, rafraîchisse le sang chez la descendance.

Dans les pépinières de semences du blé d'hiver, à l'Institut de Génétique et de Sélection, il est également aisé de vérifier une autre thèse très importante qui découle du darwinisme. Nous avons des pépinières où poussent les descendants de plantes appartenant aux mêmes variétés de blé d'hiver n'ayant pas subi le croisement intravariétal, et les descendants (F2) de plantes de première génération après le croisement intravariétal. On constate sans peine dans ces pépinières que le croisement intravariétal n'accentue pas les diversités au sein de la variété, n'en altère pas les caractères typiques. Il est vrai que pour nous il était déjà clair sans cela que le croisement, loin de diversifier, uniformise l'aspect extérieur d'une population, donne plus d'homogénéité à la variété.

Mais l'essentiel et le plus intéressant, c'est qu'on peut très bien se rendre compte à l'heure actuelle dans ces pépinières, notamment chez la variété *Krymka,* de l'erreur fondamentale que commettent mendéliens et morganistes quand ils traitent de la diversification (disjonction) des hybrides de deuxième génération.

Les généticiens affirment que la base imprescriptible de toute leur théorie est la loi, découverte par Mendel, de la disjonction obligatoire de toute génération hybride. Dans son rapport à la session de l'Académie des Sciences agricoles, en décembre 1936, l'académicien Sérébrovski a déclaré : « Le premier fait, le fait cardinal, c'est que dans les croisements, les descendances se répartissent d'après un certain caractère en groupes dont les valeurs numériques sont des grandeurs proportionnelles. Cette loi des grandeurs proportionnelles a été découverte par Mendel (1865), et c'est sur elle que repose tout l'édifice de la génétique moderne... »

Selon la théorie des généticiens, comme chacun sait, 1° dans toute descendance d'hybride, les caractères paternels et maternels se disjoignent ; 2° la disjonction mendélienne à laquelle, de l'avis des généticiens morganistes, sont sujets les hybrides et de pois, et de froment, et d'arbres et d'animaux, et généralement de tout ce qui vit sur la terre, veut que la diversification de la descendance s'inscrive toujours dans le rapport 3:1. Pour 3 descendants possédant un caractère paternel ou maternel, on doit en avoir un avec le caractère opposé.

D'après les généticiens, c'est là en effet une thèse imprescriptible, comme tout l'édifice de la génétique mendélo-morganiste qui s'appuie sur elle. Naturellement, cela ne signifie pas que la disjonction s'opère réellement selon le rapport 3:1 ou le multiple (3:1), mis à la base de la génétique. Car il est clair que cela contredit la thèse fondamentale du matérialisme dialectique. Supposer que les descendances hybrides de toutes les variétés de froment, de pois et autres plantes ou des animaux doivent « se disjoindre » sous une forme et à un degré identiques, c'est ignorer totalement la biologie, ne tenir aucun compte de la nature environnante. Peut-on faire entrer dans une sèche formule étriquée (3:1) toute la diversité de la nature vivante ?!

Par malheur, les généticiens morganistes l'ont tenté, et pas seulement en ce qui concerne leur branche ; ils ont réussi à inculquer cette notion à nos sélectionneurs, à nos producteurs grainiers et, d'une façon plus générale, à nous tous, agronomes. Or, il me semble qu'en réalité on n'a jamais observé chez les plantes de descendance hybride une diversification s'ex-primant par le rapport 3:1, trois exemplaires pourvus d'un caractère quelconque étant associés obligatoirement à un exemplaire pourvu du caractère opposé. Car même dans les expériences de Mendel aucune plante hybride de pois n'a donné une descendance se différenciant d'après la coloration des fleurs ou des semences dans la proportion de 3 à 1. Il suffit d'analyser les expériences de Mendel pour constater que même dans les tables où figurent les descendances de dix plantes hybrides de pois, la descendance d'une plante a donné 19 graines jaunes pour 20 graines vertes, et celle d'une autre plante 33 graines jaunes pour une seule verte. Dans les descendances des diverses plantes d'une même combinaison hybride, on observait différentes corrélations des types. Il n'est certes pas exclu que la descendance de telle ou telle plante hybride puisse présenter le rapport 3 : 1 ; mais ni plus ni moins fréquemment que le rapport 4:1, 5:1, 50:1, 200:1, etc. Il se peut qu'en moyenne (pas toujours, il est vrai, loin de là) on obtienne la relation 3:1. Car les généticiens déduisent (et ils ne s'en cachent pas) le rapport moyen 3:1 du calcul des probabilités, de la loi des grands nombres. Or, on sait que l'exemple le plus répandu dont on se sert pour expliquer, aux leçons de génétique, cette « loi biologique », consiste à jeter en l'air deux pièces de monnaie. Ce faisant, on recommande aux étudiants de s'imaginer que les pièces de monnaie sont des cellules sexuelles (de pois par exemple), et d'enregistrer, chaque fois qu'on a lancé les pièces, combien de fois elles présenteront toutes deux le côté pile, combien de fois le côté face, et combien de fois l'une le côté pile et l'autre le côté face. On conseille de continuer de la sorte aussi longtemps que possible. Et en effet, quand on jette un grand nombre de fois deux pièces de monnaie en l'air, on obtient à peu près : 25% de fois pile, 25% de rois face et 50% de fois pile et face, soit la relation : 1:2:1.

Le développement des plantes hybrides suit toujours, entre toutes les directions possibles, celle que favorisent le plus les conditions du champ où se trouvent ces plantes. Toujours, lors du développement des organismes hybrides, une des potentialités l'emporte sur les autres. Les généticiens disent : si c'est pile qui domine (admettons qu'on entende par là la coloration rouge des fleurs de pois), tous les organismes obtenus par la fusion de deux cellules sexuelles dont l'une avait la possibilité de développer une fleur rouge et l'autre une fleur blanche, développeront des fleurs rouges. Auront des fleurs rouges, conformément à la vérification « biologique » qui consiste à jeter en l'air des pièces de monnaie, 50% des plantes, plus 25% où les deux cellules sexuelles portaient en elles la possibilité d'un développement de la fleur rouge ; au total, 75% de plantes à fleurs rouges, et

25% à fleurs blanches, soit le rapport 3:1. Il doit en être ainsi, les généticiens en sont profondément convaincus, chez toutes les descendances d'hybrides dans la nature vivante, partout et indépendamment de la façon dont ils ont été croisés et ont poussé. Il va sans dire qu'en réalité cela ne s'applique ni à l'ensemble de la nature vivante, ni même aux hybrides, du pois, sur lesquels est fondée cette « loi des petits pois », pour reprendre l'heureuse expression de I. Mitchourine.

Bref, il y a autant de points communs entre une loi biologique et la « loi de Mendel » qu'entre une pièce de monnaie et une plante de pois.

Ayant observé de près le comportement des plantes dans les pépinières de semences de blés d'hiver, et notamment de *Krymka* issue de croisement intravariétal, j'ose affirmer que jamais personne n'a constaté que les descendances hybrides des différentes plantes d'une même combinaison se diversifient toutes selon le rapport $(3:1)^n$. Ce rapport, on peut l'observer uniquement quand on jette en l'air un grand nombre de fois des pièces de monnaie,, ou bien dans tout autre phénomène où jouent uniquement des probabilités d'égale valeur fondées sur le hasard, et où la nécessité est déduite d'une moyenne.

Examinant avec attention dans les champs les pépinières de semences de *Krymka,* où poussaient les descendances d'épis typiques de *Krymka,* j'ai constaté que cette variété présente une population si diversifiée qu'il serait difficile d'y trouver deux descendances en tout point semblables. Il n'y avait pas trace, en l'occurrence, de cette uniformité relative que l'on observe habituellement chez cette variété. Les toutes jeunes plantes de froment (on sait que l'épiaison ne s'est pas encore produite) différaient beaucoup entre elles suivant les descendances (lignées). On peut être sûr par ailleurs qu'après l'épiaison, la maturation et la récolte, toutes ces descendances, prises ensemble, présenteront sous le rapport de la morphologie des épis une pureté variétale de 100% selon toutes les règles de contrôle. Car les experts ont choisi, afin de les semer, uniquement des épis typiques, tous les autres, qu'il est convenu d'appeler mélanges (épis rouges, épis à barbes colorées ou mutiques) ayant été rejetés, éliminés, quand ils ont sélectionné les pieds pour la pépinière de semences.

Ayant constaté des différences aussi tranchées entre les descendances de *Krymka,* et sachant en outre qu'elles étaient apparues après l'élimination des mélanges non typiques, je me suis demandé : qu'arrivera-t-il, d'après la théorie des généticiens, dans une population de *Krymka* d'où l'on n'aurait pas même éliminé les mélanges, si l'on pratique la castration sur quelques milliers d'épis pris au hasard et si on laisse le vent les féconder ? A la première génération, on doit avoir, selon le mendélisme, des pieds dissemblables, étant donné que les pères et les mères sont des plantes relativement très différentes, et qu'on est en présence, à la F1, de nombreuses combinaisons.

Nous avons en effet observé en 1937 cette diversification dans une pépinière de première génération. Il est vrai qu'elle était, malgré tout, moins prononcée que chez cette même *Krymka* où n'avait pas été effectué de croisement intravariétal. Chaque pied de première génération de la variété *Krymka* était un hybride provenant de formes parentales très différentes au point de vue morphologique en ce qui concerne la vigueur, la nuance du feuillage, l'habitus et d'autres caractères.

A la seconde génération, la descendance de chacune de ces plantes devait se diversifier selon le mendélisme et le morganisme. C'est-à-dire qu'en procédant au croisement intravariétal sur une population de même variété, on ne peut, selon les généticiens, obtenir au cours des 2 ou 3 premières années un matériel uniforme. Si l'on était le moins du monde convaincu de la justesse relative du mendélisme-morganisme, on n'aurait pu se risquer, après avoir vu la pépinière de semences de notre *Krymka* où poussaient les descendances de différents pieds, à effectuer un croisement intravariétal parmi cette population de même variété. Par malheur, je croyais moi-même, tout récemment encore, que les hybrides de parents différents au point de vue morphologique se diversifient toujours et obligatoirement au cours des générations, bien que dans une proportion qui n'était pas forcément $(3:1)^n$.

Or, que voyons-nous à présent sur les 6 ha de pépinières de cette *Krymka* de deuxième génération après croisement intravariétal ? La différence entre les descendances (nous avons semé 1.200 graines de chaque lignée) des diverses plantes est assez prononcée, mais moins que celle constatée dans la pépinière de *Krymka* où l'on n'a point procédé au croisement intravariétal. Mais l'essentiel, ce qui m'importe le plus, c'est que pour la première fois j'ai vu de mes propres yeux de nombreuses descendances de plantes notoirement hybrides aussi uniformes en deuxième génération que la descendance de pieds de froment ordinaires non hybrides. Dans cette pépinière, on peut observer à l'heure actuelle de nombreux cas de non disjonction à la deuxième génération hybride.

Nous sommes ainsi tout naturellement amenés à constater à quel point les sélectionneurs de semences se trouvaient gênés par cette thèse de la génétique dont on nous bourrait le crâne et selon laquelle toutes les descendances de plantes hybrides, quelles que soient les conditions où elles se trouvent, se diversifient, autrement dit « se disjoignent » obligatoirement.

Partant de là, les sélectionneurs mélangeaient d'ordinaire les graines de la récolte des différentes plantes de la première génération hybride. A la seconde génération, on ne semait pas séparément les descendances de chaque plante de la première génération, mais on procédait au mélange mécanique de toutes les descendances d'une même combinaison hybride, rendant ainsi plus difficile la sélection, aux générations suivantes, des plantes à caractères constants que l'on cherchait.

Quand je vois la pépinière de semences de *Krymka* issue de croisement intravariétal, où l'on constate sur toutes les parcelles de F2 (descendances distinctes) des degrés différents d'uniformité, je me rends compte que les descendances des plantes hybrides d'une même combinaison ne se diversifient pas dans la même mesure. Il est des plantes hybrides qui, ni à la première génération, ni aux générations suivantes, ne présenteront une différenciation tranchée, c'est-à-dire ce qu'on appelle d'ordinaire une disjonction. Par contre, on pourrait remarquer dans cette même combinaison des plantes hybrides dont la descendance donnera une grande diversité de formes, c'est-à-dire se disjoindra. Sélectionneurs de semences, nous comprenons toute l'importance de trouver à la première génération hybride des plantes constantes donnant une descendance relativement uniforme et semblable à cette première génération. Chez le froment, le cotonnier et d'autres plantes, celle-ci est, assez souvent, si bonne que les sélectionneurs seraient dans bien des cas très satisfaits de leur travail si l'on pouvait maintenir la variété en cet état. Eh bien, cela est parfaitement possible. *Les pépinières de blé d'hiver « Krymka » ensemencées avec des graines provenant de croisement intravariétal sont là pour le prouver.* Je l'ignorais jusqu'à présent (et, je crois, les autres spécialistes aussi). Cela, parce que la génétique *nous disait et nous dit : aucun hybride ne manque jamais de se disjoindre à la F2 ; il ne peut exister d'hybrides stables.*

La faculté de fécondation élective a joué un rôle important dans l'uniformisation des descendances hybrides issues du croisement de formes morphologiquement très différentes dans les limites de la variété *Krymka.* Les plantes castrées de froment appartenant à une population de la même variété ont bénéficié, pour le choix des grains de pollen, d'une liberté beaucoup plus grande que dans le croisement artificiel. Nous savons que plus il est difficile de croiser deux formes végétales, et plus la descendance résultant de ce croisement est diversifiée. Ce n'est pas pour rien qu'en génétique le terme de disjonction « aberrante » est appliqué aux descendances de plantes difficiles à croiser. Dans les croisements faciles à exécuter, comme par exemple celui de deux variétés de froment, on obtient une descendance plus uniforme. On est donc amené à conclure que plus un gamète (cellule sexuelle) correspond biologiquement à l'autre au moment de la fécondation, et plus la descendance résultant de ce croisement sera stable, moins elle se diversifiera au cours des générations ultérieures.

Les généticiens partisans de l'inzucht (autofécondation forcée de plantes allogames) savent fort bien, encore qu'ils se taisent là-dessus, que les semences recueillies sur des pieds de seigle ou de betterave qui ont poussé sur une aire de culture étendue où ils peuvent être librement fécondés par le pollen d'autres pieds, fournissent une descendance beaucoup plus uniforme que des graines recueillies sur ces mêmes pieds après une autofécondation forcée. C'est que le premier cas offrait, selon moi, plus de possibilités pour la fusion de cellules sexuelles se convenant le mieux. Aussi la fécondation croisée à l'intérieur de la variété donne-t-elle des descendances plus vigoureuses, mais aussi plus uniformes que l'autofécondation forcée.

On peut « faire violence » à la nature de la plante ; parfois, cela est même nécessaire ; mais il faut alors toujours tenir compte des lois biologiques. Plus on fait arbitrairement violence à la nature des plantes, sans tenir compte de la biologie du développement, et moins ces plantes rapportent. Ce n'est que par l'agrotechnie, en traitant la nature de la plante avec amour et intelligence, en tenant compte de ses besoins, que l'homme obtient des récoltes toujours plus abondantes. Cela est d'autant plus vrai quand il s'agit de produire de bonnes semences.

La pépinière de seconde génération de plantes de la variété *Krymka* issues de croisement intravariétal et librement fécondées par le vent, nous montre qu'on peut procéder à l'hybridation de manière à obtenir des descendances hybrides relativement uniformes. La disjonction mendélienne s'opérant toujours et partout selon le rapport $(3:1)^n$ est une chimère. La « loi » de Mendel n'est pas la loi des phénomènes biologiques ; c'est une statistique abstraite, déduite de moyennes. On sait que Mendel lui-même n'attribuait aucune importance aux conclusions qu'il tirait de ses expériences. Le fait même qu'il cessa complètement de s'amuser à des expériences sur les plantes lorsque de simple moine il devint prieur et eut par suite moins de loisirs, est là pour le prouver. Mendel est en dehors de la science biologique. Les thèses du mendélisme, développées non par Mendel, mais par les mendéliens-morganistes, ne nous donnent aucune indication pratique efficace pour la production des semences. Mais par contre, comme j'ai pu m'en convaincre par moi-même, elles sont un gros obstacle à l'amélioration des semences.

Si j'attaque aussi violemment le point d'appui, la base de la génétique, la « loi » de Mendel que les morganistes se sont attachés et s'attachent à replâtrer, c'est avant tout parce que cette « loi » me gêne beaucoup dans mon travail, qui est, en l'occurrence, d'améliorer les semences de céréales.

Publié pour la première fois en 1938.

LE MENTOR, PUISSANT MOYEN DE SELECTION

(Préface écrite par l'académicien T. Lyssenko pour les œuvres complètes de I. Mitchourine éditées en 1948.)

En luttant pour assurer des récoltes abondantes et stables, l'agronomie soviétique ne peut manquer de se transformer profondément. Elle rejette tout ce qui est inutile, étranger à notre pays du socialisme. Nous voyons se développer vigoureusement les germes nouveaux de principes agronomiques véritables et efficients, naître des méthodes stakhanovistes nouvelles, jusque-là inconnues, de surmonter les obstacles qui se dressent sur la voie d'une élévation continue du rendement des récoltes.

C'est uniquement dans les kolkhoz et les sovkhoz qu'est possible l'union véritable de la science et de la pratique agricoles. Le travail des stakhanovistes, conducteurs de tracteurs et de moissonneuses-batteuses, champions des hautes récoltes, nous montre la frontière entre le travail manuel et le travail intellectuel s'effaçant sous nos yeux dans l'agriculture.

La production agricole socialiste est organisée selon les principes de la doctrine de Lénine et de Staline, qui sont les seuls justes. Elle requiert la science agronomique la plus avancée, un perfectionnement continu de l'agrotechnie, l'amélioration des semences de toute culture, la création de nouvelles variétés rustiques et à grand rendement. La doctrine d'Ivan Mitchourine, à qui l'on doit des centaines de magnifiques variétés de pommiers, de poiriers, de cerisiers, de groseilliers et d'autres plantes cultivées, est la doctrine la plus avancée qui soit dans la science agronomique, et elle ouvre dans ce domaine la voie la plus sûre, la plus efficace.

Jamais encore l'histoire de la sélection et de la génétique n'avait offert l'exemple d'une compréhension aussi profonde de la vie et du développement des plantes.

Si Mitchourine s'est livré à de nombreuses expériences, ce n'est pas par simple curiosité, par amour de l'expérience en soi, mais pour triompher des difficultés que soulevait la création de nouvelles variétés et formes végétales. Ses thèses scientifiques n'ont pas été imaginées de toutes pièces il les a prises dans la vie. Elles sont nées d'une lutte incessante pour se rendre maître des lois qui régissent la nature des organismes végétaux.

Les ouvrages de Mitchourine sont la synthèse de toute l'œuvre glorieuse et exceptionnellement féconde accomplie par lui durant tant d'années pour le bien des travailleurs. Son expérience généralisée, qu'il a exposée dans ses écrits, est le guide le plus précieux, un guide véritablement scientifique, dans notre lutte pour l'obtention de récoltes abondantes et régulières. Cela est surtout vrai pour la production des semences et la sélection des différentes plantes cultivées. Toute sa vie, Mitchourine a travaillé à édifier une génétique et une sélection véritables, réellement scientifiques. Nous avons le devoir de bien nous pénétrer de sa méthode, de l'appliquer comme il le faisait lui-même, en prenant sa doctrine non comme un dogme détaché des conditions concrètes, mais comme un guide pour l'action.

En opérant sur les plantes fruitières, Mitchourine a mis en évidence les lois générales du développement des plantes. C'est pourquoi j'estime que ses travaux sont un guide incomparable, qui n'a pas son pareil, non seulement pour la sélection et la génétique des plantes fruitières, mais aussi pour la production des semences, pour la sélection et la génétique de toutes les plantes cultivées.

Bien que Mitchourine se soit surtout occupé de cultures fruitières, et que les travaux que je dirige portent encore exclusivement sur les plantes annuelles cultivées dans les champs, ses travaux ont été et sont toujours une source inépuisable d'indications dont je m'inspire avec fruit.

Notre tâche est de développer et d'appliquer la théorie géniale de Mitchourine dans la pratique agricole du socialisme. Nous devons toujours avoir présente à l'esprit sa devise : « Nous ne pouvons attendre les bonnes grâces de la nature ; les lui arracher, voilà notre tâche. » Par ces mots, Mitchourine a voulu souligner que notre activité scientifique doit viser, toujours et partout, à satisfaire les besoins de l'édification socialiste.

Dans ses ouvrages, il a développé le noyau matérialiste du darwinisme. Aussi *pour quiconque s'occupe de botanique, être darwiniste c'est obligatoirement être mitchourinien.*

Mitchourine, qui se rendait parfaitement compte que la phylogénèse est inséparable de l'ontogenèse, dirigeait magistralement, de façon adéquate le développement individuel de la plante. Il savait orienter le développement des arbres dans un sens relativement déterminé et obtenait ainsi d'excellentes variétés. Par de nombreux exemples tirés de ses travaux, il a montré que le développement individuel de l'organisme entraîne une modification des propriétés héréditaires (du génotype). Il a brillamment démontré qu'en orientant de façon adéquate le développement individuel de l'organisme, nous pouvons diriger l'évolution, autrement dit modifier les propriétés héréditaires de l'organisme dans le sens que nous désirons.

S'inspirant du darwinisme, Mitchourine parvenait toujours, par les méthodes les plus dissemblables, à créer les variétés qu'il cherchait.

Grâce à ses expériences, il savait fort bien que les couples parentaux ne fournissent pas tous, quand on les croise, la variété que l'on désire. En choisissant pour les croiser les formes végétales, il tenait toujours compte de leurs exigences biologiques déterminées par l'évolution antérieure et résultant de l'adaptation, devinant par avance les modalités du développement futur du patrimoine héréditaire des hybrides dans des conditions déterminées.

Mitchourine a, pour la première fois, eu recours à l'hybridation sur une large échelle de formes géographiquement éloignées l'une de l'autre, et aussi de l'endroit où devait être cultivée la future variété, en tenant un compte très strict des différences existant entre les conditions de vie de ces formes. Il a préconisé et largement utilisé l'hybridation éloignée. Ce n'était pas pour augmenter tout simplement la diversité des formes végétales : il n'aimait pas s'occuper de choses inutiles. Quand il avait choisi le couple qu'il se proposait de croiser, il se traçait aussitôt un programme d'action pour créer une variété nouvelle.

Les variétés qu'obtenait Mitchourine ne venaient pas d'elles-mêmes, ni par hasard. Il les créait en travaillant infatigablement à les perfectionner, à en améliorer les propriétés héréditaires. Parmi les nombreuses potentialités de développement inhérentes au patrimoine héréditaire de la semence hybride, il laissait se développer celles qui étaient nécessaires pour créer les variétés qu'il souhaitait obtenir, mais non les propriétés et les caractères indésirables.

Les ouvrages de Mitchourine nous enseignent qu'il ne suffit pas d'obtenir des semences hybrides appropriées ; qu'il faut encore savoir cultiver de façon adéquate les plantes qui en sont issues. Contrairement aux représentants de la génétique formelle mendélo-morganiste, Mitchourine savait parfaitement que les mêmes semences hybrides, cultivées dans des conditions différentes, donnent des variétés possédant des qualités et des propriétés économiques différentes. En plaçant à un moment donné les plantes dans des conditions extérieures déterminées, il modifiait et orientait leur développement individuel et, par là même, le développement de la variété.

Il a maintes fois souligné que les organismes végétaux à un stade jeune sont extrêmement sensibles à l'influence des conditions du milieu extérieur. Aussi a-t-il souvent protesté vivement contre les assertions selon lesquelles il convenait de greffer de jeunes plants hybrides aux branches de vieux arbres. Les jeunes organismes végétaux, qui n'ont pas encore acquis une forme stable et définitive, subissent facilement l'influence du porte-greffe. Et par porte-greffe il faut entendre en l'occurrence non seulement la variété cultivée aux branches de laquelle est enté le jeune plant hybride, mais aussi le sauvageon sur les racines duquel on greffe presque toujours une ancienne variété de culture. Dans l'article « L'emploi des mentors pour l'élevage de plants d'hydrides » (И. В. МИЧУРИН : ИЗбРАННЫЕ СОЧИНЕНИЯ, стр. 291-309. (I. V. Mitchourine : Œuvres choisies, Editions en langues étrangères, Moscou, 1951, pp. 142-161.).), Mitchourine signale que si elles n'exercent qu'une action relativement faible sur la nature du greffon appartenant à une variété de culture ancienne déjà stabilisée, les racines du sauvageon peuvent influer très fortement, par l'intermédiaire du tronc et des branches de la variété de culture ancienne, sur le jeune plant hybride enté aux branches de cette variété de culture.

Ayant compris d'un point de vue darwiniste l'histoire du développement des organismes végétaux, le rôle des conditions extérieures dans la formation d'un organisme jeune, Mitchourine a pu répondre correctement à une question dont l'importance pratique est extrême. Cette question présente le plus grand intérêt théorique et l'on ne pouvait selon moi songer, je ne dis pas à la résoudre, mais même à en comprendre toute la profondeur en partant de la génétique formelle. Il s'agit de savoir pourquoi les semences provenant d'excellentes pommes ou poires de culture, obtenues après fécondation naturelle ou par hybridation artificielle, donnent en général quand on les sème une très forte proportion d'arbres portant de mauvais fruits, pareils aux fruits sauvages. La pomme de terre, par exemple, qu'on multiplie aussi dans la pratique non par semis mais par voie végétative (tubercules), ne fournit-elle pas quand on la sème une descendance assez hétérogène, il est vrai, mais constituée dans sa majeure partie de formes propres à la culture ? Certaines variétés de pruniers et de cerisiers, multipliées par drageons, donnent également quand on les sème d'excellents arbres de culture dans la plupart des cas.

Dans son article « L'emploi des mentors pour l'élevage de plants d'hybrides», Mitchourine répond brillamment à cette question. Si l'hérédité est mauvaise, la faute en est essentiellement au porte-greffe sauvage sur lequel ont été entées les variétés de culture anciennes. Le greffon lui-même — variété de culture ancienne, — est peu sensible à l'influence des racines du sauvageon ; mais ses jeunes organes, c'est-à-dire les graines en formation dans les fruits, présentent une déviation très accusée du côté du porte-greffe sauvage.

Examinant cette question, Mitchourine signale dans son article qu'« en réalité nous obtenons des hybrides végétatifs d'un sujet sauvage avec une insignifiante adjonction de propriétés des variétés cultivées ». (И. В. МИЧУРИН : ИЗбРАННЫЕ СОЧИНЕНИЯ, стр. 304. (I. V. Mitchourine : Œuvres choisies, Editions en langues étrangères, Moscou, p. 152.).)

Dans la Russie des tsars, la théorie de Mitchourine était étouffée. Une théorie comme la sienne ne peut non plus recevoir un développement véritable à l'étranger, dans les pays capitalistes. Les travaux de L. Burbank, sélectionneur américain de talent, en sont la preuve. Dans les conditions de l'Amérique capitaliste, les principes

théoriquement justes auxquels ses travaux l'avaient conduit n'ont été développés ni du vivant de Burbank, ni après sa mort.

Ce n'est que dans notre pays des Soviets que l'œuvre d'un Mitchourine a pu se poursuivre, et que son importance a été reconnue aussi bien par l'Académie que par les masses kolkhoziennes.

Une étude réfléchie et consciencieuse des travaux de Mitchourine permettra d'y trouver sans cesse des indications nouvelles qui, dans nos conditions, permettront de réaliser aussitôt un immense progrès. Prenons, par exemple, l'explication donnée plus haut de la mauvaise hérédité des variétés greffées de pommiers, de poiriers, etc. de culture. Cette explication doit trouver, et elle trouvera certainement, les plus larges applications dans les travaux scientifiques et pratiques portant sur les plantes les plus diverses. Je me bornerai à indiquer ici, à titre d'orientation sommaire, certaines conclusions qui en découlent (les spécialistes le feraient plus facilement que moi, qui n'ai affaire qu'aux cultures champêtres, pour leurs branches respectives). Les sélectionneurs de la vigne n'en tireront-ils pas cette conclusion qu'avant de procéder à un croisement, il faut choisir comme plante-mère un cep sur racines propres ? Et les fructiculteurs, qu'on doit s'efforcer d'avoir des arbres-mères sur racines propres ? Ces thèses mitchouriniennes, nous les appliquons aussi, nous qui avons affaire aux plantes annuelles ; nous croiserons entre elles par la greffe certaines variétés de pomme de terre pour procéder à l'hybridation végétative des tubercules, ou certaines variétés de cotonnier pour leur conférer par l'hybridation végétative les propriétés dont nous avons besoin, etc., etc.

Les bases de la théorie de Mitchourine ne peuvent s'accommoder du cadre étroit de la génétique et de la sélection formelles. Quand ils entreprennent de vérifier les thèses de Mitchourine, les représentants de cette science les détachent toujours de l'ensemble de ses conceptions, du darwinisme, et bien entendu, n'obtiennent aucun résultat. Mitchourine a maintes fois signalé les nombreuses erreurs commises par les expérimentateurs qui, par exemple, ont tenté de démontrer l'inexactitude de ses thèses relatives au rôle de l'éducation dans la formation de nouvelles variétés d'arbres fruitiers. Il a mis au point et appliqué la méthode des mentors (éducateurs), qui est un des moyens les plus puissants et les plus efficaces d'éduquer les organismes végétaux au stade jeune. Il entait aux branches d'un arbre jeune, sorti depuis peu de la semence, des greffons prélevés sur une autre variété. L'action réciproque du greffon et du sujet devait entraîner et, Mitchourine l'a démontré, entraînait souvent des modifications réciproques de la nature des organismes végétaux combinés par la greffe.

Mitchourine accordait une importance exceptionnelle à cette possibilité de modifier et de diriger la nature des plantes par l'éducation (la méthode des mentors y compris). Cette partie de la doctrine mitchourinienne est celle qui a soulevé et, malheureusement, continue de soulever le plus d'objections de la part des généticiens et des sélectionneurs mendélo-morganistes.

Cela se conçoit, car pour comprendre dans sa substance et sa portée la, méthode des mentors mise au point par Mitchourine, il faut se placer au point de vue de la théorie du développement, et non de la génétique formelle. Saisir toute la signification théorique et la grande importance pratique de, la méthode des mentors, c'est comprendre l'hybridation végétative que nie également la génétique morganiste. Toute sa vie durant, Mitchourine a combattu la science bourgeoise de la génétique et de la sélection. De nombreuses expériences l'avaient convaincu que « seuls des ignorants en la matière peuvent rêver d'appliquer les fameuses « lois des petits pois » de Mendel à la création de nouvelles variétés hybrides de plantes fruitières vivaces. Les thèses de Mendel ne sont pas confirmées non seulement lors des croisements de plantes fruitières vivaces, mais encore lors des croisements de plantes annuelles ». (И. В. МИЧУРИН : ИЗбРАННЫЕ СОЧИНЕНИЯ, стр. 292. (I. V. Mitchourine : Œuvres choisies, p. 143.).)

Au premier abord, l'affirmation qu'on peut réaliser l'hybridation par voie végétative, semblera extravagante à bien des généticiens. L'opinion reçue n'est-elle pas que l'on peut obtenir des hybrides uniquement par la fusion de cellules sexuelles ? Et que chez certaines plantes inférieures seulement l'hybridation ne s'effectue pas par voie sexuelle, quoique d'une façon analogue, par la fusion de deux cellules en une seule ?

Et pourtant on connaît depuis longtemps chez les plantes de nombreux cas d'hybrides végétatifs obtenus par greffage de certaines variétés sur d'autres. Plus tard, tous ces cas qui contredisaient formellement la théorie mendélo-morganiste de l'hérédité et de la variation ont été qualifiés d'erreurs pures et simples, et ce qu'on ne pouvait appeler erreur, on l'appelait chimère (organisme végétal composé de tissus d'espèce différente). Les explications qu'on donnait des chimères pouvaient être justes sur bien des points, et parfois même elles étaient exactes en ceci que les chimères ne sont pas des hybrides végétatifs. Mais il n'en reste pas moins qu'il peut exister dans la nature des hybrides végétatifs. Mitchourine a le très grand mérite de nous avoir appris à en obtenir et de nous avoir donné la méthode des mentors qui, une fois comprise, permet à tout savant, à tout kolkhozien d'hybrider une foule de plantes par voie végétative.

J'exposerai brièvement dans les lignes qui vont suivre comment je comprends la méthode mitchourinienne des mentors. Toute cellule végétale se développe par l'assimilation et la désassimilation, c'est-à-dire par l'absorption

de nourriture ; après une série de transformations (processus intracellulaires), la cellule se divise en deux. Mais le mode de formation du zygote, c'est-à-dire de la cellule sexuelle fécondée, qui est la base, le point de départ du nouvel organisme, diffère du mode de formation des autres cellules de l'organisme : le zygote est constitué par la fusion de deux cellules sexuelles.

L'organisme végétal édifie son corps avec la nourriture qu'il trouve autour de lui. C'est en assimilant une nourriture inerte qu'il édifie un corps vivant. Quand deux cellules sexuelles se fondent en une seule, il y a aussi assimilation, mais une assimilation qui diffère profondément de la première. On peut dire que l'ovule assimile le noyau du spermatozoïde ; mais on peut lire aussi le contraire, à savoir que le noyau du spermatozoïde assimile l'ovule. Plus exactement : quand deux cellules sexuelles fusionnent, il y a assimilation réciproque. Par suite, aucune de ces cellules ne subsiste ; on a une cellule nouvelle, le zygote, qui diffère par ses qualités et de l'ovule et du spermatozoïde.

C'est là, selon nous, un des traits qui distinguent le processus de la fécondation, autrement dit le processus de la formation du zygote, du processus de développement des cellules somatiques (ordinaires, non sexuelles).

On sait, ensuite, que tout organisme végétal est doué, grâce à l'hérédité, de la faculté de choisir, parmi les conditions du milieu extérieur, celles qui lui conviennent le mieux. Nous savons aussi que chaque organe, chaque cellule de l'organe, sont doués de cette même faculté de choisir entre les conditions du milieu extérieur, y compris la nourriture.

La faculté élective des organismes, des organes et des cellules est le résultat de l'adaptation historique des générations précédentes aux conditions du milieu extérieur.

Si elle se trouve placée dans des conditions qui ne lui sont pas les plus favorables, la plante, en se développant, s'adapte plus ou moins à ces conditions. Si, dans ce milieu, elle survit et laisse une descendance, de nombreux facteurs de ce milieu, assimilés par les cellules de l'organisme végétal, deviennent plus ou moins nécessaires au développement normal des générations suivantes.

Quand deux cellules sexuelles de deux plantes différentes, de deux variétés de froment par exemple, s'associent lors de la fécondation (c'est-à-dire s'assimilent mutuellement) et qu'on obtient une cellule nouvelle, — le zygote, — celle-ci possède les facultés d'adaptation et exige les conditions de développement des deux parents. On a finalement ainsi, la plupart du temps, une variété nouvelle. C'est de cette façon, selon moi, qu'on obtient des hybrides sexuels.

Ceci compris, la question se pose : pourquoi peut-on appeler hybridation végétative les changements dus à l'influence réciproque du sujet et du greffon, par exemple quand on ente de jeunes plants hybrides aux branches d'un autre arbre ? Nous allons analyser brièvement cette question.

Certaines plantes, par exemple la pomme de terre, peuvent être multipliées par tubercules, par yeux, par boutures, par feuilles et par semis (dans la pratique, on multiplie ordinairement la pomme de terre par tubercules). On conçoit que toute cellule, ou tout groupe de cellules, de l'organisme végétal (en l'occurrence la pomme de terre) grâce auxquels on peut reproduire la plante, possèdent d'ordinaire toutes les propriétés, toute l'hérédité de la variété à laquelle appartiennent les cellules initiales.

Les différentes substances plastiques qui se trouvent dans les feuilles, les tiges et les tubercules de pomme de terre sont telles qu'en s'en nourrissant, des stolons (tiges souterraines sur lesquelles se développent les tubercules) de la variété *Epicure,* par exemple, donnent d'ordinaire des tubercules *à'Epicure.*

Qu'arrivera-t-il si nous parvenons à obliger les cellules d'une variété de plante à se nourrir (c'est-à-dire à assimiler) des substances plastiques élaborées par une autre variété, autrement dit si nous unissons en quelque sorte deux races de plantes, comme cela se produit lors de la fusion des cellules sexuelles ? En bonne logique, il faut s'attendre à obtenir de nouvelles cellules possédant de nouvelles propriétés héréditaires. En d'autres termes, on doit obtenir un hybride végétatif possédant à un degré plus ou moins prononcé les propriétés aussi bien de la première que de la deuxième variété. Ces hybrides ne doivent pas, me semble-t-il, se distinguer foncièrement des hybrides obtenus par voie sexuelle.

C'est là, selon nous, l'essentiel dans la méthode des mentors de Mitchourine ; aussi avons-nous pensé que si l'on obligeait les stolons d'une variété de pomme 'de terre à se nourrir de substances plastiques provenant des produits d'assimilation des feuilles d'une autre variété de pomme de terre, on obtiendrait des tubercules hybrides possédant plus ou moins les propriétés de l'une et l'autre variété. Il fallait pour cela combiner par la greffe deux variétés de pomme de terre en un même organisme.

Des expériences de contrôle effectuées en serre, de février à avril 1938, par un certain nombre de travailleurs scientifiques et de stagiaires de l'Institut de Génétique et de Sélection (Odessa), et par un groupe d'étudiants de l'Académie agricole Timiriazev, ont entièrement confirmé nos hypothèses. Des tubercules de pomme de terre ont

été obtenus, qui présentaient nettement les propriétés des deux parents. Très intéressants à cet égard les résultats auxquels est parvenu près de Moscou, en 1937, l'expérimentateur mitchourinien N. Broussentsov.

Mais pourquoi donc, nous demandera-t-on peut-être, quand on greffait, auparavant la pomme de terre (et l'on connaît de nombreux cas de ce genre), n'obtenait-on pas toujours des hybrides végétatifs ; et pourquoi, dans les cas rares (Darwin en signalait déjà dans ses ouvrages) où l'on en obtenait, les représentants de la théorie mendélo-morganiste de l'hérédité les qualifiaient-ils d'erreurs ou de chimères ? Pourquoi de nombreux savants, lorsqu'ils procédaient à des expériences de vérification, n'obtenaient-ils pas, en règle générale, d'hybrides végétatifs, alors que dans les nôtres l'hybridation végétative réussissait dans tous les cas et avec toutes les variétés (dont le nombre atteignait parfois 15 par expérience) ?

C'est qu'en l'occurrence la greffe n'est pas tout ; il faut aussi savoir obliger, comme le faisait Mitchourine, les cellules d'une variété à assimiler la nourriture préparée par une autre variété. Ce faisant, il faut tenir compte de la faculté qu'ont les cellules de choisir entre plusieurs nourritures celle qui leur convient le mieux. Il faut donner à ces cellules non pas les substances plastiques auxquelles elles sont habituées, mais celles qui ont été élaborées par les plantes d'une autre race.

En effet, qu'arriverait-il si dans nos expériences nous laissions les stolons de la variété à tubercule bleu de pomme de terre *Odenwald bleue,* par exemple, libres de choisir entre les produits d'assimilation des feuilles de leur race, c'est-à-dire de leur variété, et les produits d'assimilation des feuilles d'une autre variété, celle *d'Epicure* par exemple ? Les stolons choisiraient alors probablement (mais pas toujours, bien sûr) la nourriture de la variété à laquelle ils sont le mieux adaptés, c'est-à-dire celle de leur variété. Et il va sans dire qu'aucune hybridation végétative ne se produirait. C'est ce qu'on perd de vue ordinairement lors des expériences de vérification.

Mais si la nourriture à laquelle ils sont le mieux adaptés fait défaut, et s'ils n'ont à leur disposition que les produits d'assimilation des feuilles d'une autre variété de pomme de terre, les stolons seront bien obligés de constituer leurs tubercules à l'aide de ces substances plastiques.

On ne saurait dire qu'avec les substances plastiques des produits complexes élaborés par les feuilles de la variété *Epicure* (à tubercule blanc), par exemple, les stolons de la variété *Odenwald bleue* développeront des tubercules de la variété *Epicure,* car les cellules des stolons sont celles de le variété *Odenwald bleue* et non *à'Epicure.* Mais on ne saurait dire non plus que les cellules des stolons de la variété *Odenwald bleue* développeront des tubercules *Odenwald,* car les substances plastiques à l'aide desquelles les stolons constituent leurs tubercules appartiennent à la variété *Epicure.* On doit obtenir, et dans toutes nos expériences nous avons en effet obtenu, des tubercules hybrides.

Ainsi donc, disait Mitchourine, un greffon prélevé sur un jeune plant hybride de pommier ou sur une autre espèce d'arbres fruitiers, et enté sur les branches d'un arbre adulte, peut emprunter les propriétés du sujet ; cette découverte de Mitchourine atteste sa connaissance approfondie des lois du développement de l'organisme végétal. Le fait que très souvent les savants anti-mitchouriniens n'ont pu déceler d'emblée l'influence du sujet sur le greffon témoigne uniquement de la faiblesse de la génétique formelle. Nous estimons aujourd'hui que nous pouvons toujours provoquer d'importantes modifications de caractère hybride grâce à l'action réciproque du greffon et du sujet. Pour cela, il faut, selon nous, non seulement prélever le greffon sur un organisme végétal au stade jeune et l'enter sur les branches de l'arbre adulte auquel on veut l'associer par voie végétative, mais encore *éliminer toutes les feuilles qui poussent sur le greffon.* Il faut obliger le greffon à édifier son corps exclusivement avec la nourriture fournie par les racines du porte-greffe et avec les substances plastiques des produits d'assimilation des feuilles de ce dernier.

Alors, il y aura toujours hybridation végétative. Toute la question est de savoir si le greffon prendra bien et pourra vivre sur la branche du sujet. Ainsi donc, la méthode des mentors, découverte par Mitchourine, nous permet de mettre au point et d'appliquer celle de l'hybridation végétative.

Si notre conception des mentors de Mitchourine se trouve confirmée (nous n'en doutons pas pour notre part), on pourra très prochainement effectuer en grand l'hybridation de maintes plantes qui ne pouvaient être croisées par la voie sexuelle. D'autre part, la multiplication végétative d'hybrides végétatifs donnera des descendances plus stables et d'un type plus marqué que l'hybridation sexuelle.

En accordant une importance capitale à la méthode du mentor, nous croyons nous inspirer entièrement de ces remarquables paroles de Mitchourine :

« En un mot, le perfectionnement de ce procédé pour la formation de nouvelles variétés d'arbres fruitiers nous permettra enfin de réaliser un important progrès ; nous aurons enfin le pouvoir tant souhaité de diriger le cours des choses, sans quoi les résultats de plus de la moitié de nos travaux dépendaient de l'influence accidentelle de différents facteurs extérieurs dont jusqu'ici nous avions été impuissants à affaiblir ou à supprimer l'action, ce qui nous obligeait à nous contenter des qualités fortuites dont la nature dotait nos variétés. Par suite, beaucoup

d'efforts étaient dépensés en vain, et 95%, ou presque, des plants hybrides devaient être détruits à cause de différents défauts qu'ils présentaient. » (И. В. МИЧУРИН : ИЗбРАННЫЕ СОЧИНЕНИЯ, стр. 296. (I. V. Mitchourine : Œuvres choisies, pp. 147-148.).)

Aujourd'hui, nous procédons avec assurance au croisement par la greffe de deux variétés de pomme de terre. J'estime qu'armés de cette méthode, nous pourrons croiser la pomme de terre avec les dahlias, le topinambour, etc. Nous pourrons obtenir des hybrides végétatifs en croisant les pêchers et les abricotiers si délicats avec des pruniers et des prunelliers résistants ; le citronnier, le mandarinier, l'oranger et d'autres agrumes avec le *Citrus trifoliata,* beaucoup plus résistant au gel.

Comprendre et posséder à fond la théorie mitchourinienne, c'est accomplir demain dans notre domaine, dans notre pays des Soviets, ce qui peut paraître aujourd'hui tout simplement fantastique.

Les ouvrages de Mitchourine sont un guide dont doivent s'inspirer quotidiennement tous les savants soviétiques s'occupant de la culture des plantes, les agronomes, les cadres des kolkhoz et des sovkhoz. Il faut les lire et les étudier encore et encore. Ils doivent devenir aussi le livre de chevet de nos généticiens, de nos sélectionneurs, de nos producteurs de semences, ainsi que de la jeunesse de nos écoles. Il est temps, grand temps, d'organiser, non en paroles (même « élogieuses »), mais en fait et sérieusement l'enseignement des problèmes de la génétique, de la sélection et de la production des semences pour nos étudiants et nos stagiaires, en s'appuyant sur la théorie de Mitchourine, la plus avancée qui soit en agrobiologie, et en extirpant résolument toutes les « théories » pseudo-scientifiques qui ont profondément pénétré dans les sciences agrobiologiques, notamment dans celle de l'hérédité.

Publié pour la première fois en 1938.

LA THEORIE DE MITCHOURINE DOIT ETRE A LA BASE DE LA CULTURE DES SEMENCES

(Article paru dans la revue ЯРОВИЗАЦИЯ, 1938, N° 4-5 (19-20).)

La génétique mendélo-morganiste nie que les propriétés héréditaires des plantes puissent s'améliorer en fonction des conditions agrotechniques. L'agrotechnie, le mode d'ensemencement, les engrais, etc. permettent uniquement d'obtenir d'un champ une meilleure récolte de semences. Quant à la nature des organismes (hérédité), les conditions de vie, les conditions de culture ne la modifient pas : telle est la thèse fondamentale des généticiens morganistes, thèse qui malheureusement est mise, consciemment ou non, à la base des travaux de la plupart des stations d'Etat chargées de la sélection des céréales. La génétique morganiste reconnaît que dans certains cas la nature des organismes peut changer (mutations), mais la qualité, l'orientation de ce changement sont, dit-elle, tout à fait indépendantes du caractère de l'action exercée par les conditions de vie sur l'organisme.

Dans le livre que le professeur N. Grichko vient de faire paraître : *Cours de génétique* (Selkhozghiz, 1938) nous lisons page 175 : « De très nombreux exemples de la pratique agricole et des milliers d'expériences attestent que la modification des caractères sous l'influence du milieu extérieur (ou somation) n'est que la réalisation de différentes potentialités de développement de l'organisme. C'est pourquoi une somation ne se reproduit chez les descendants que si l'on reproduit exactement les conditions de milieu extérieur où elle a été observée à la génération précédente. »

Il s'ensuit, selon Grichko, que les modifications survenues dans l'organisme végétal au cours de son développement individuel ne retentissent pas et ne sont pas fixées dans la nature même de l'organisme. L'organisme se modifie, mais sa nature (son génotype) reste invariable. Par là même, le professeur Grichko se solidarise entièrement avec le professeur I. Filiptchenko, autre généticien morganiste, qui écrivait en 1929 : « Supposons qu'on ait obtenu quelque part une variété de froment à grand rendement. Une exploitation grainière se la procure, la sème sur son champ et en répand les semences. Certaines proviennent de bonnes plantes, les autres au contraire de plantes mauvaises, chétives ; mais nous savons très bien que cette circonstance ne joue aucun rôle, car les unes et les autres donnent une descendance identique. » (Ю. А. ФИЛИПЧЕНКО : ГЕНЕМИКА…, 1931, стр. 46.

Grichko dit, il est vrai, que les semences malingres peuvent donner des plantes moins vigoureuses que de bonnes et grosses semences de la même variété. Mais c'est uniquement, selon lui, parce que les semences malingres renferment moins de nourriture pour la plantule. Quant à la nature des plantes issues de semences grosses ou chétives, elle est toujours la même.

Drôle de «nature» (génotype), située dans un organisme qui se transforme et qui elle-même ne se transforme pas ! Mais le génotype ne « se trouve » pas quelque part dans l'organisme (comme l'affirment les morganistes) ; l'organisme lui-même est à la fois le génotype et le phénotype. Seuls des généticiens morganistes peuvent croire que l'organisme tout entier, jusqu'à sa dernière molécule, c'est-à-dire tout le phénotype, se modifie, alors que tout le génotype (autrement dit ce même organisme) reste invariable. Ou, ce qui est encore plus extravagant, que l'organisme-phénotype se transforme dans un sens, tandis que le génotype (ce même organisme) se transforme non de façon adéquate mais dans un sens opposé.

Grichko reconnaît, par exemple, l'existence en certains cas de changements (mutations) du génotype (de la nature de l'organisme) en fonction des conditions du milieu extérieur ; mais il nie catégoriquement que ces changements soient adéquats à l'action des conditions du milieu extérieur sur le phénotype, c'est-à-dire sur l'organisme végétal. Plus simplement, si dans des conditions déterminées les plantes se développent bien et vigoureusement, donnent une bonne récolte, c'est une règle, une loi (imaginée par les généticiens morganistes), que la nature (le génotype) des semences, des boutures ou des tubercules die ces plantes ne s'en trouve pais améliorée. Mais si l'on nie que les changements survenus dans le phénotype sont adéquats à ceux du génotype, comme le font, avec tous les morganistes, les professeurs Grichko et Déloné dans leurs cours de génétique, point n'est besoin de se préoccuper d'élever ou de cultiver dans de bonnes conditions les animaux et les plantes destinés à la reproduction : quoi qu'on fasse, l'amélioration d'une race ne dépend pas de l'amélioration de l'agrotechnie quand on cultive des plantes sur les terrains de semence, ou de la zootechnie quand on élève des animaux de race. Telles sont les conclusions qui découlent des théories abstruses de la génétique mendélo-morganiste. Les leaders de la génétique ne font pas mystère de ces conclusions. C'est ainsi que Muller, qui jouit d'une grande notoriété parmi les morganistes, écrivait le 24 mai 1934 dans les *Izvestia* : « On pourrait citer de nombreux cas où une somme immense d'énergie et de ressources a été dépensée en vain par suite d'une théorie génétique erronée. Ainsi, on plaçait les géniteurs, plantes ou animaux, dans les meilleures conditions de développement pour que, conformément à la théorie controuvée de Lamarck, leur descendance acquière des caractères meilleurs. »

Dans la revue *Priroda* (n° 6, 1936), Muller, a été jusqu'à formuler cette thèse d'un anti-darwinisme criant :

« Les résultats obtenus dès 1918 et 1919 ont montré que... la stabilité du gène est de l'ordre de plusieurs milliers d'années, c'est-à-dire qu'en l'espace de ce temps il ne se produira pas plus d'une mutation par gène. Nous savons aujourd'hui qu'en réalité cette grandeur est égale à quelques dizaines de milliers d'années. Notons à ce propos que chaque gène formant des dizaines de fois à chaque génération une structure absolument semblable à lui-même, la fréquence, indiquée plus haut, du processus de mutation des différents locus signifie que même chez la drosophile, on n'observe pas, au cours de cette formation d'une structure semblable à elle-même, un seul faux pas en l'espace de millions de générations. Autrement dit, la copie de la copie, reproduite des millions de fois, ne peut être pratiquement distinguée du modèle initial. »

Que les généticiens morganistes, qui se disent spécialistes de la culture des plantes, ne savent pas améliorer les semences par la culture et, spéculant sur le « lamarckisme », fixent uniquement pour tâche aux producteurs de semences de créer la « copie d'une copie », — personne n'en doute (même chez les morganistes) ; mais il est non moins incontestable que par ces raisonnements « archi-savants », ils démobilisent ceux qui luttent pour améliorer sans cesse les semences par une bonne agrotechnie, des soins attentifs, etc., et qu'on ne saurait d'aucune façon s'accommoder d'une pareille « science ».

Ne m'étant pas fixé pour tâche d'analyser ici plus en détail le *Cours de génétique* de Grichko et Déloné dans son ensemble, je me suis borné à parler de sa partie qui concerne directement le sujet de mon article.

Convaincues, conformément aux enseignements de la génétique mendélo-morganiste, que les conditions de vie des plantes n'influent pas sur la qualité des changements (mutations) des propriétés naturelles des organismes, la plupart des stations de sélection, lorsqu'elles se préoccupent d'obtenir une élite, négligent complètement jusqu'à présent le problème de l'éducation des plantes sur les terrains de semences. Pour obtenir une élite, on se contente en somme de multiplier purement et simplement les graines par l'ensemencement et la récolte, et d'éviter un mélange mécanique lors de l'ensemencement, de la récolte et de la conservation des graines. On s'attache uniquement à faire en sorte que l'élite possède le maximum de pureté variétale, les caractères morphologiques typiques de la variété considérée, dont l'aspect est décrit dans les instructions des stations de contrôle. Par suite, bien que les semences de l'élite appartiennent toutes à une variété définie et présentent un haut degré de pureté variétale, leurs possibilités de rendement sont mal déterminées et restent inconnues.

Or, on sait très bien, dans la pratique agricole, que des semences ou des plants d'une même variété et d'une même pureté peuvent être meilleurs ou pires. Quand on sème et quand on cultive dans des conditions comparables, on peut souvent observer que certaines semences, certains plants fournissent une récolte beaucoup plus élevée que d'autres de la même variété. Bref, le rendement et, d'une façon plus générale, les propriétés économiques et biologiques des semences ou des plants, sont dans une grande mesure sous la dépendance des conditions où ont été cultivées les plantes des générations précédentes.

Il est facile de s'en convaincre. Ainsi, par le procédé habituel, usité depuis toujours dans le Midi, de culture des plants de pomme de terre, il était impossible d'y faire venir de la pomme de terre de semence. En 1, 2 ou 3 générations, les plants de pomme de terre, quand on les multiplie dans les régions chaudes, deviennent deux ou trois fois moins fertiles que ceux de cette même variété cultivée dans des régions plus septentrionales ou montagneuses.

Après avoir modifié le mode de culture, c'est-à-dire modifié par l'agrotechnie les conditions où se trouvent placées les plantes de la pomme de terre (façons culturales appropriées et plantations en juillet au lieu d'avril), nous obtenons à présent dans le Midi des plants de meilleure qualité que ceux de cette même variété cultivés dans les régions où ils venaient le mieux (régions de Moscou, de Gorki, etc.). On en a pour preuve les dizaines de milliers d'hectares de pomme de terre plantés en été dans les kolkhoz et les sovkhoz du Midi de l'Ukraine, en Crimée, dans la région de Rostov et le territoire de Krasnodar. Et aussi les plantations comparatives, à l'Institut de Génétique et de Sélection (Odessa), de tubercules de pommes de terre d'une même variété cultivés dans le Midi par la méthode des plantations estivales ou obtenus dans la région de Gorki et à l'Institut de la Pomme de terre (région de Moscou). Là aussi, les pommes de terre du Midi s'avèrent aujourd'hui meilleures que les pommes de terre de ces mêmes variétés qui ont poussé dans le Nord. Les plants obtenus dans le Sud (plantations estivales) se sont également révélés les meilleurs dans la région de Moscou où ils avaient été, à titre d'expérience, mis en terre en 1938 (Institut de la Pomme de terre).

Par cet exemple, nous voulons seulement souligner que les conditions dans lesquelles sont cultivées les plantes qui fourniront des semences ou des tubercules pour la reproduction, jouent un rôle extrêmement important dans la formation des qualités de tel ou tel matériel. Il nous faut sans retard mettre au point une agrotechnie appropriée aux terrains de semences de céréales, trouver les conditions de culture susceptibles d'améliorer sans cesse les semences d'une variété. N'a-t-il pas été possible d'obtenir, en modifiant l'agrotechnie, les meilleurs plants qui soient en U.R.S.S. dans les régions du Midi où jusqu'alors on n'avait jamais pu organiser la culture de pommes de terre de semence ? Pourquoi ne pourrait-on pas en faire autant pour les céréales ?

En répudiant le mendélisme-morganisme, en mettant la théorie mitchourinienne à la base de l'agronomie, nous pouvons, comme pour la pomme de terre, améliorer considérablement sur les terrains de semences, par une agrotechnie appropriée, les propriétés économiques et biologiques des semences des plantes cultivées les plus diverses, les céréales y comprises.

La tâche fondamentale de notre génétique soviétique, mitchourinienne, est d'apprendre à régler les conditions qui permettent d'améliorer la nature des semences. C'est une question d'une importance extrême pour notre agriculture. Le Parti et le Gouvernement accordent une grande attention au problème de la production des semences. L'agriculture socialiste assure à l'agronomie avancée toutes possibilités de développement véritable. Est-il rien de plus intéressant pour notre génétique soviétique, notre science de la culture des plantes, que l'étude des moyens propres à créer des semences de plus en plus fertiles pour les kolkhoz et les sovkhoz ? Car les semences d'une même variété de blé d'hiver, par exemple, dont les qualités physiques sont les mêmes mais qui ont été obtenues dans des conditions différentes, peuvent être plus ou moins fertiles si on les sème dans des conditions identiques ou comparables.

Je citerai à titre d'exemple le tableau des rendements de mêmes variétés de blé d'hiver lors de l'essai des semences à l'Institut de Génétique et de Sélection, en 1937-38.

Lieu d'origine des semences	**Poids en kg des graines obtenues sur une parcelle de 115 m²**			**Rendement en quintaux à l'hectare**
	1re parcelle	2e parcelle	3e parcelle	
Variété « Zaria »				
1. Région de Vinnitsa, district de Khmelnitski	41,1	40,8	35,9	34,2
2. Région de Vinnitsa, district de Komsomolskoïé, kolkhoz « Politotdel »	43,2	44,7	39,6	37,0
3. Région de Vinnitsa, station d'essais de Némertcha	49,0	49,3	42,4	40,8
Variété « Ferrugineum 2453 »				
4. Région de Moscou, district de N. Dérévenski, kolkhoz « Zaria »	30,7	34,3	—	38,3
5. Région de Moscou, district de N. Dérévenski, kolkhoz « Pout Krestianina »	32,7	33,8	—	28,9
6. Région de Moscou, district de N. Dérévenski, kolkhoz « Ogorodnik »	33,2	36,3	—	30,2
Variété « Dürabl »				
7. Région de Moscou, station d'essais de Moscou	33,5	30,5	—	27,8
8. Région de Moscou, district de Chatsk, kolkhoz « Pobéda Piatiletki »	35,3	33,2	—	29,7
9. Région de Moscou, district de Chatsk, kolkhoz Karl Marx	38,0	36,6	—	32,4
10. Région de Moscou, district de Riajsk, kolkhoz « Nach Pout »	38,6	36,3	—	32,5

Les semences de la variété *Zaria,* provenant d'un kolkhoz du district de Khmelnitski, région de Vinnitsa (numéro 1 du tableau), ont fourni une récolte de 34,2 q à l'hectare. Les semences de cette même variété *Zaria,* provenant cette fois du kolkhoz *Politotdel,* district de Komsomolskoïé, région de Vinnitsa, ont donné 37,0 q à l'hectare. Enfin, des graines provenant de la station de sélection de Vinnitsa (Némertcha) ont donné 40,8 q à l'hectare. L. Kovalevski, sélectionneur à la station de Némertcha, a fait savoir que les semences de *Zaria* qui nous ont été livrées provenaient d'un terrain où avait poussé une récolte record.

L'exemple, que nous avons cité, de rendements différents d'une même variété de blé d'hiver *Zaria* (la différence atteint 6,6 q à l'hectare), lors de l'essai des semences à l'Institut de Génétique et de Sélection, atteste indéniablement que la diversité des conditions où ont été cultivées les plantes de la génération précédente a laissé une forte empreinte sur la capacité de rendement des semences obtenues de ces plantes.

Le tableau montre quels ont été les rendements, non seulement le rendement moyen des différentes parcelles, mais aussi celui de chaque parcelle, afin que le lecteur puisse se rendre compte que la différence des rendements fournis par une même variété, lors des essais effectués, n'est pas due à une variation des conditions dans les champs, mais à la nature relativement différente des semences. Les graines de chaque variété, provenant d'exploitations différentes, ont été chaque fois semées sur des parcelles Voisines. *Zaria,* de la station de sélection de Némertcha, qui a donné sur la première parcelle 7,9 kg de plus que *Zaria* du district de Khmelnitski, a fourni également une récolte plus élevée sur les deuxième et troisième parcelles. Il en a été de même pour les autres variétés : *Ferrugineum 2453* et *Dürabl.*

Il n'existe pas de plantes dont on ne puisse améliorer la descendance par des conditions de culture appropriées.

Apprendre à distinguer, à reconnaître ces conditions, puis à recréer à bon escient les meilleures d'entre elles par l'agrotechnie : voilà à quoi nous devons tendre dans la culture des semences, au lieu de nous lancer dans des

raisonnements plus ou moins profonds, comme Grichko et tous les autres généticiens morganistes, et de déclarer que les transformations du génotype ne sont pas adéquates à celles du phénotype.

La science de la culture des semences (dont font incontestablement partie la sélection et la génétique) doit désormais envisager ses tâches d'une manière toute différente. En partant de la théorie mendélo-morganiste, qui nie que les conditions de vie orientent les modifications de la nature des organismes, il n'est guère possible d'élaborer une science véritable de la culture des semences.

Celle-ci doit avant tout synthétiser et perfectionner les meilleures méthodes pratiques permettant d'obtenir de bonnes semences. Nombreux sont chez nous les praticiens et les travailleurs de la science agricole d'un mérite éminent, les hommes qui savent obtenir des semences et des plants excellents.

Ainsi, on peut être certain que les semences de céréales provenant de terrains cultivés par des stakhanovistes, si elles sont semées dans des conditions analogues, seront pour la plupart plus fertiles que les semences de cette même variété recueillies sur des terrains où les conditions agrotechniques étaient mauvaises.

Il est d'une très grande importance pratique de savoir améliorer la nature des plantes en les éduquant sur les terrains de semences des stations de sélection. Mais l'Académie Lénine des Sciences agricoles, loin de s'occuper d'élaborer les bases théoriques d'une éducation dirigée des plantes sur les terrains de semences, a jusqu'ici contrecarré le développement de ces travaux dans le pays (voir le recueil consacré aux discussions qui se sont déroulées à sa session de décembre 1936). L'Institut pour l'Etude de la Culture des Plantes de l'Académie Lénine des Sciences agricoles continue à s'appuyer dans ses travaux théoriques sur les principes erronés du morganisme-mendélisme. Or, cet institut a fourni et continue de fournir le plus grand nombre de stagiaires. Par ses ouvrages imprimés, il a également joué un grand rôle, mais un rôle tout négatif, en orientant de nombreux travailleurs des stations de sélection vers une science toute formelle ; en orientant vers le morganisme-mendélisme les travaux touchant la production des semences.

La méconnaissance, par la science agricole, de l'influence du milieu extérieur (de l'agrotechnie) sur la transformation des propriétés naturelles — économiques et biologiques — des semences a fait que dans les stations de sélection personne *ne s'est préoccupé de comparer, pour le rendement et la résistance (résistance au froid, aux maladies, etc.), l'élite des variétés livrée par elles, aux graines de ces mêmes variétés pures qui vont au moulin.* A l'Académie des Sciences agricoles nul n'a eu même l'idée de procéder à des essais de ce genre, car selon la génétique morganiste, le génotype des plantes d'une variété reste inchangé, que les semences proviennent de plantes d'élite ou de semis ordinaires. Voilà pourquoi, la plupart du temps, les travailleurs des stations de sélection qui cultivent l'élite, ou les savants dont les théories sont à la base de cette culture, ne peuvent dire aujourd'hui si l'élite livrée par les stations de sélection est plus fertile, ou aussi fertile, que les graines ordinaires de cette même variété semées dans des conditions analogues.

La décision du Gouvernement en date du 29 juin 1937, concernant l'amélioration des semences de céréales, prévoit explicitement l'adoption de mesures qui non seulement préviendront la dégénérescence des graines, mais en assureront l'amélioration continue.

Il est dit entre autres dans cette décision : « Il incombe aux stations de sélection de fournir les graines d'élite nécessaires aux terrains de semences des exploitations grainières des districts de la république, du territoire et de la région, et c'est elles qui répondent de la bonne qualité de ces graines. »

On paie les semences d'élite cinq fois plus cher. Il va de soi que si l'on sème des graines d'une qualité supérieure, c'est qu'on espère obtenir de meilleurs résultats économiques. Or, tout le travail de sélection s'édifiait jusqu'à présent autour d'un seul indice : la pureté variétale. On se préoccupait *uniquement* de réduire au minimum le nombre des caractères morphologiques s'écartant de la norme de façon apparente. Quant à la bonne qualité des semences de l'élite (si l'on entend par là un rendement plus élevé lorsqu'on reproduit ultérieurement ces semences), on n'y songeait pour ainsi dire pas, car selon la « théorie » morganiste-mendélienne l'homme est incapable d'améliorer par l'éducation (c'est-à-dire par l'agrotechnie) la nature des semences ou des plants.

Pour assurer au plus vite dans les stations de sélection la culture de semences améliorées, il faut prendre des mesures d'ordre administratif et économique, mais aussi modifier absolument du tout au tout les méthodes scientifiques en usage dans les stations de l'Etat.

La production des semences doit être affranchie et protégée des généticiens morganistes qui en assurent la direction « scientifique ».

Le darwinisme, la théorie mitchourinienne sont la base la plus sûre de l'agrobiologie. Sur cette base, on peut (les exemples abondent déjà) améliorer sensiblement la nature des plantes les plus diverses, les céréales y comprises. Il faut que dans le domaine agrobiologique la théorie mitchourinienne inspire les travaux exécutés par les sections respectives de l'Académie des Sciences agricoles qui doit indiquer aux stations de sélection de l'Etat les méthodes scientifiques à employer.

Ce n'est que dans notre pays socialiste que le darwinisme peut progresser. Pour développer le darwinisme dans l'agronomie, il faut avant tout s'assimiler la théorie mitchourinienne. Selon cette théorie, que la vie d'ailleurs a confirmée, nous ne pouvons attendre (comme la théorie mendélo-morganiste nous y invite) les bonnes grâces de la nature, de mutations qui ne dépendent pas des conditions de vie des plantes, ni par conséquent de l'homme ; les arracher à la nature, voilà notre tâche.

Telle est la devise de l'agronomie bolchevique, mitchourinienne.

DE LA PRODUCTION DES SEMENCES DE SEIGLE

Les choses se présentent mal aussi, pour la génétique morganiste, en ce qui concerne la production des semences de ce te plante allogame qu'est le seigle. Là encore, le seul but poursuivi est de préserver la « pureté » de la variété. La seule différence entre la culture des semences de seigle et celle des semences de froment, par exemple, c'est qu'ici toutes les mesures sont prises contre les impuretés non seulement mécaniques mais aussi biologiques, contre l'apport par le vent de pollens d'autres variétés. *Les instructions du Commissariat du peuple de l'Agriculture exigent l'établissement d'une zone d'isolement d'au moins un kilomètre entre les semis de seigle de variété pure, et les autres variétés de seigle.*

Théoriquement parlant, d'un point de vue darwiniste, cette thèse ne résiste pas à la critique et ne répond à aucune nécessité économique. Mieux : dans certains cas elle est même nuisible, non seulement parce qu'elle soulève des difficultés d'ordre pratique considérables sur les terrains de semences dans les kolkhoz et les sovkhoz, mais encore parce qu'elle diminue le rendement des semences de seigle.

L'établissement de zones d'isolement d'un kilomètre entre les semis de seigle porte-graine et les autres variétés, voire les semis de froment mélangés de seigle (et même, l'année dernière, les semis de cette même variété de seigle d'une autre provenance), a fait perdre des dizaines et des centaines des milliers de quintaux d'excellentes semences provenant de terrains qui avaient fourni d'abondantes récoltes.

On peut dire que souvent les semences de seigle qui convenaient le mieux à une région ont été éliminées, conformément à la théorie, parce que la zone d'isolement n'avait pas la largeur réglementaire. Un groupe d'agronomes experts de la région de Leningrad m'écrit que si l'on avait suivi à la lettre les instructions du Commissariat du peuple de l'Agriculture, il aurait fallu éliminer en 1938 : près d'un tiers des semis de seigle *Viatka* destinés à la production des semences, en raison du voisinage de semis de cette même variété *Viatka* éliminés (comme insuffisamment purs) au cours des deux ou trois dernières années ; une autre catégorie de semis parce qu'ils se trouvaient situés à moins d'un kilomètre de petits semis de seigle local attenant aux habitations ; une troisième catégorie de semis de *Viatka* de variété pure, en raison du voisinage d'un blé d'hiver mêlé à plus de 10% de seigle d'hiver, bien que ce dernier appartînt lui aussi à la variété *Viatka.* Ainsi donc, ces instructions du Commissariat du peuple de l'Agriculture créent de grosses difficultés pour le développement de la production des semences de seigle ; or, *au point de vue scientifique, rien ne justifie la création d'une zone d'isolement d'un kilomètre.*

En automne 1937, Avakian, un spécialiste, a semé à l'Institut de Génétique et de Sélection (Odessa) les graines de 11 variétés de seigle pour un petit essai comparatif. Chaque variété était représentée par des semences originelles, c'est-à-dire obtenues par la station de sélection sur des terrains isolés, et par des semences provenant de la station de sélection de Kharkov, obtenues dans les conditions de l'essai de semences, c'est-à-dire sur des parcelles de 100 mètres entourées d'autres parcelles où avaient poussé différentes variétés de seigle. Aucune des 11 variétés dont les graines provenaient de plantes entourées l'année précédente d'autres variétés, n'accusait une diminution du rendement. Chez presque toutes on a constaté au contraire une augmentation assez forte du rendement (jusqu'à 7 quintaux à l'hectare pour certaines variétés) par rapport aux semences de ces mêmes variétés obtenues sur des terrains isolés.

L'erreur fondamentale que l'on commet dans la culture des porte-graines et la sélection, quand il s'agit des allogames, et notamment de plantes comme le seigle, c'est qu'on nie, conformément à la génétique mendélo-morganiste, l'électivité biologique dans le processus de la fécondation. La génétique morganiste enseigne que la fécondation se produit uniquement selon la théorie des probabilités, au petit bonheur, et dépend uniquement de la graine de pollen (cellule sexuelle) qui sera la première déposée par le vent sur le stigmate de la fleur de seigle.

Cette assertion des morganistes est erronée. Les plantes sont douées, de la *faculté de choisir* parmi les pollens qui leur sont proposés au moment de la fécondation, et il faut savoir utiliser cette faculté pour améliorer les qualités des semences.

Au moment où le problème des croisements intra-variétaux des céréales autogames était à l'étude, on a signalé à maintes reprises que même chez les autogames la fécondation croisée libre confère toujours à la descendance une vitalité biologique et une capacité de résistance accrues, une plus grande faculté d'adaptation aux conditions de développement. Cela est plus vrai encore pour les plantes allogames. Car on sait très bien que ces plantes

perdent sensiblement de leur vigueur si on les oblige à se féconder elles-mêmes, ou même si leur nombre est trop restreint à l'époque de la floraison, ce qui réduit les possibilités de choisir entre les pollens, pour la fécondation. Mais la pollinisation croisée libre à l'intérieur de la variété, ainsi que la fécondation par le pollen d'une autre variété — la plante possédant la faculté de choisir librement entre les pollens qui lui sont offerts, — donnent toujours et partout des semences biologiquement plus résistantes, mieux adaptées aux conditions de développement.

Par suite, il est évident que si les exigences économiques présentées à une plante coïncident avec les exigences biologiques, avec la faculté d'adaptation biologique de l'organisme, toute restriction apportée à la liberté de fécondation croisée ou à la fécondation par le pollen d'une variété étrangère ne sera jamais justifiée au point de vue économique ; elle pourra même être nuisible dans certains cas.

Chez le seigle, il n'y a pas, que je sache, opposition entre les exigences d'ordre économique et la faculté d'adaptation biologique de l'organisme aux conditions du milieu extérieur. C'est pourquoi, au point de vue darwiniste, l'établissement d'une zone d'isolement d'un kilomètre entre les terrains de semences de seigle ne résiste pas à la critique. Je ne connais pas dans la pratique un seul cas où les semences de seigle soient devenues, économiquement plus mauvaises parce que l'isolement spatial n'avait pas été observé. Par contre, toute la théorie darwiniste, pour autant que je la comprends, ainsi que d'assez nombreuses expériences sur l'aptitude des plantes à la fécondation élective, effectuées par l'Institut que je dirige, témoignent contre la nécessité d'une zone d'isolement d'un kilomètre pour la production des semences de seigle.

Autre chose est la production des semences de plantes allogames comme la betterave à sucre et quelques autres. Les exigences économiques présentées à la betterave à sucre sont, sur certains points, en opposition avec sa faculté d'adaptation biologique. Une grosse racine possédant une forte teneur en sucre est loin de présenter ici un avantage biologique pour une plante de semence. C'est pourquoi si l'on permet aux pieds de betteraves à sucre de choisir librement le pollen qui les fécondera, autrement dit si l'on n'isole pas le groupe des meilleurs pieds de semence (plants) des autres betteraves, ils s'entre-fécondent (se croisent) avec des betteraves moins bonnes au point de vue économique. *Dans ces cas-là, l'isolement spatial est de rigueur.*

Et quand on dit que, selon le darwinisme, il est inutile et, dans certains cas, nuisible pour le seigle d'établir une zone d'isolement d'un kilomètre, il ne faut pas oublier que, toujours selon le darwinisme, l'isolement spatial de certaines variétés d'avec les autres s'impose pour toute une série de plantes cultivées allogames (mais non pour le seigle et les plantes analogues).

Cela pourra peut-être sembler paradoxal aux savants qui professent la théorie morgano-mendélienne en génétique ; mais c'est un fait que les variétés de seigle cultivées dans les kolkhoz et les sovkhoz et considérées comme standards, ont été, toutes sans exception, obtenues (créées) par les sélectionneurs uniquement parce qu'au moment de la sélection massale les semis n'ont pas été isolés pendant plusieurs générations des autres variétés, c'est-à-dire que l'isolement d'un kilomètre, exigé au nom de la « science », n'a pas été observé.

Pour ne pas avancer d'affirmations gratuites, je m'en référerai au *Registre officiel de sélection des plantes cultivées* (Selkhozghiz, 1937).

> « *Viatka* » — « variété obtenue par la station de sélection de Viatka à partir d'un seigle local. » On conçoit qu'un seigle local n'est pas isolé des autres variétés par une zone d'un kilomètre.
>
> « *Lissitsyne (Chatilovskaïa)* » — « variété obtenue par la station de sélection Chatilovskaïa à partir d'un seigle local. » Un seigle local n'est pas isolé, je pense, par une zone d'un kilomètre.
>
> « *Avant-Garde* » — « variété obtenue à la station de sélection de Kazan en 1920 par sélection d'une lignée de seigle des Alpes modifié. » « Modifié » signifie que le seigle des Alpes s'est croisé naturellement avec une autre variété.
>
> « *Elisséevskaïa* » — « on suppose que le seigle *Elisséevskaïa* a été obtenu par hybridation du seigle des Alpes avec un seigle local. »
>
> « *Bézentchoukskaïa à grains jaunes* » — « variété obtenue par la station d'essais de Bézentchouk. Le seigle *Elisséevskaïa* et un seigle local du village de Krivoloutchié-Ivanovka, de l'ex-gouvernement de Samara, ont fourni le matériel initial. » Dans ce cas également, les sélectionneurs ont pu créer cette variété parce qu'aucune zone d'isolement d'un kilomètre n'a été établie.
>
> « *Tarachtchanskaïa* » — « variété obtenue par la station de sélection de Verkhniatchka à partir d'un seigle local trahissant l'influence d'une hybridation naturelle avec un seigle provenant d'Europe occidentale. » L'apparition de cette variété est due, elle aussi, au fait que la zone d'isolement prescrite n'a pas été observée.
>
> « *Némychlianskaïa* » — « variété obtenue par la station de sélection de Kharkov à partir d'un seigle local. » Il va sans dire que ce dernier n'était pas isolé des autres variétés.
>
> « *Petkousskaïa Vessélo-Podolianskaïa* » — « variété obtenue par la station de sélection de Vessélo-Podolianskaïa à partir d'un seigle *Petkousskaïa* originel (Lokhov). »

« *Petkousskaïa-Verkhniatchskaïa* » — « variété obtenue par la station de sélection de Verkhniatchka à partir d'un seigle *Petkousskaïa* originel (Lokhov). » Si l'on a pu tirer d'un seigle originel ces deux variétés de *Petkousskaïa,* c'est, selon moi, parce qu'on n'a pas pris soin de préserver leur « originalité » (l'originalité du seigle *Petkousskaïa,* c'est qu'il supporte mal nos hivers). Ces variétés se sont sans aucun doute croisées avec d'autres, après quoi les sélectionneurs ont pu en créer de nouvelles par la sélection.

« *Polesskaïa* » — « variété obtenue par la station d'essais du Polessié à partir d'un seigle local » qui, naturellement, n'a jamais été isolé.

« *Novozybkovskaïa M-4* » — « variété obtenue par la station de sélection de Novozybkov à partir d'une variété locale modifiée de seigle *Petkousskaïa.* » Cette modification est due à l'hybridation naturelle du seigle *Petkousskaïa* avec une autre variété.

« *Pulmann à grains jaunes»* — « variété obtenue sur un champ d'essais de Bogoroditsk à partir d'un seigle local. » Il va de soi qu'un seigle local n'a jamais été isolé.

« *Triomphe* » — « obtenu par la station d'essais de Ramon à partir d'un seigle local » qui, lui non plus, n'a naturellement jamais été isolé.

« *Moup* » — « variété obtenue par la section des Steppes de l'Institut pour l'Etude de la Culture des Plantes de l'U.R.S.S. à partir d'un seigle local croisé avec des spécimens reçus d'Iran. » Si cette variété a vu le jour, c'est uniquement parce que les travailleurs de l'Institut n'ont pas surveillé d'assez près les exemplaires de leur collection, qui se sont croisés naturellement avec un seigle local.

« *Omskaïa* » — « variété obtenue par la station de sélection de Sibérie occidentale à partir d'une population composée des variétés *Ivanovskaïa, Trostnikovaïa, Chlanchtedskaïa* et de variétés locales. » L'historique de l'obtention du seigle *Omskaïa* est, selon moi, des plus instructifs. L'hiver est très rigoureux dans la région d'Omsk ; et c'est uniquement parce que toute une série de variétés, dont certaines ne sont pas très résistantes au froid, ont pu se croiser, qu'on a obtenu un matériel capable de passer l'hiver dans cette région et à partir duquel a été créée *l'Omskaïa.*

« *Toulounskaïa à grains verts* » — « variété obtenue à la station d'essais de Touloun à partir d'un seigle local. »

J'ai cité à dessein, jusqu'à la dernière, toutes les variétés qui figurent dans le *Registre officiel de sélection des plantes cultivées* (Selkhozghiz, 1937). Je veux montrer par là *qu'aucune des variétés* actuellement en culture n'a été créée par le sélectionneur en isolant le matériel de départ ou en croisant artificiellement un couple.

Rappelons-nous seulement combien de discussions la revue *Iarovizatsia* a soulevées au sujet de l'inzucht du seigle dans les travaux de sélection. Les morganistes affirmaient qu'un très grand nombre de variétés précieuses de plantes allogames, le seigle y compris, avaient été obtenues grâce à l'inzucht ; vérification faite, il s'est avéré que les stations de sélection ne possédaient ni en culture, ni même comme variété d'avenir, aucune variété d'inzucht, c'est-à-dire produite par autofécondation.

La liste des variétés régionales citées par moi montre que toutes sans exception ont pu être obtenues uniquement parce que, pour une raison ou pour une autre, la zone d'isolement d'un kilomètre n'existait pas.

Où donc est la logique, où sont les arguments scientifiques de ces savants qui estiment nécessaire l'établissement d'une zone d'isolement pour toutes les variétés d'une plante allogame cultivée ?

La création des meilleures conditions agrotechniques pour les semis de seigle de semence, c'est-à-dire l'éducation adéquate des porte-graines et une sélection continuelle : voilà, selon moi, l'essentiel, sur quoi doit reposer la production des semences de seigle.

Mon opinion est que le Commissariat du peuple de l'Agriculture doit réviser ses instructions concernant les essais officiels auxquels sont soumis les seigles, cesser d'exiger l'établissement d'une zone d'isolement d'un kilomètre et bien souligner la nécessité de réserver pour la semence uniquement les terrains où les variétés de seigle dont nous avons besoin donnent des récoltes excellentes en qualité et en quantité. Les terrains où les récoltes sont faibles, par suite d'une agrotechnie défectueuse, doivent être considérés comme impropres à fournir des semences de seigle.

PRINCIPES ESSENTIELS DONT ON DOIT S'INSPIRER POUR CREER UNE ELITE CHEZ LES CEREALES

Toutes les formes de plantes qui existent dans la nature ont été créées par la sélection naturelle. C'est par la sélection artificielle que l'homme crée les variétés cultivées. Il importe de bien le souligner : lorsqu'on dit « les plantes sont créées par la sélection », on entend toujours par là que les plantes les mieux adaptées survivent seules dans la nature, et qu'on garde les meilleures pour la reproduction, pour la semence, dans la pratique agricole.

Cultivant les plantes afin d'en obtenir au moment voulu la récolte la meilleure, l'homme a toujours gardé les meilleures d'entre elles pour la reproduction. En d'autres termes, même sans se préoccuper spécialement de produire des semences, rien qu'en cultivant bien les plantes afin d'obtenir une bonne récolte, la pratique humaine ne cesse d'améliorer les qualités propres des plantes, d'améliorer les variétés existantes.

Il est incontestable que dans les pays où l'agrotechnie est plus perfectionnée, les variétés cultivées sont meilleures, toutes sans exception. C'est dire qu'il est rare qu'on puisse créer une variété cultivée ou améliorer celles qui existent rien que par la sélection, sans des méthodes de culture appropriées. Or, c'est précisément la sélection pure et simple que préconisent les généticiens morganistes, affirmant que c'est à quoi se ramène toute la théorie darwinienne de la formation des espèces. Mais ne résulte-t-il pas indubitablement des principes généraux du darwinisme que l'homme a créé toutes les variétés excellentes de plantes cultivées en leur assurant de bonnes conditions agrotechniques ? En d'autres termes, une bonne agrotechnie est à la base de l'amélioration des races végétales. A l'état sauvage, dans de mauvaises conditions agrotechniques, les plantes ne s'améliorent pas. Mieux : les plantes cultivées redeviennent sauvages. Création de conditions toujours meilleures pour la culture (c'est-à-dire de conditions assurant l'obtention de la récolte la meilleure en qualité et en quantité) et sélection des meilleures plantes pour la semence: c'est par ce moyen surtout qu'ont été créées la plupart des variétés de toutes les plantes cultivées.

Après avoir créé d'excellentes conditions de culture, il faut sélectionner pour la semence les plantes présentant la meilleure hérédité, c'est-à-dire choisir celles dont les graines donneront une récolte meilleure que les semences des autres plantes cultivées à côté d'elles. La sélection doit être faite d'après le génotype, comme on dit, c'est-à-dire en tenant compte de l'hérédité. Pour certaines cultures, par exemple les céréales, il faut, après avoir choisi les meilleures plantes, semer la descendance de chacune à part, mais dans des conditions analogues. On ne doit jamais se départir de cette technique de l'ensemencement afin de permettre, au cours de la croissance des plantes, le développement optimum des propriétés de l'organisme sur lesquelles portera la comparaison.

Si l'on part de cette thèse darwinienne qu'un même caractère, une même propriété est plus ou moins accusé chez deux plantes quelconques d'une même variété, la sélection consistera essentiellement à savoir trouver, discerner et mesurer ces différences. C'est sur cet aspect de la technique des travaux qu'il faut porter le maximum d'attention quand on choisit des plantes en vue d'obtenir les meilleures semences. On doit toujours s'attacher à mettre au point de nouvelles méthodes permettant de reconnaître les différentes propriétés des plantes. On vérifiera sur la descendance si, parmi les plantes typiques de la variété en question, on a bien choisi les meilleures par leurs qualités économiques et leurs propriétés. On appréciera les propriétés et les caractères pour chaque région, chaque culture et même chaque variété. La principale attention portera tantôt sur la résistance au froid, tantôt sur la résistance aux maladies, tantôt sur la résistance à la sécheresse, etc. Et, bien entendu, on se préoccupera chaque fois du rendement et de la qualité de la récolte.

Nous ne nous lasserons pas de le répéter : dans les exploitations grainières, et d'autant plus dans les stations de sélection, avant de sélectionner les porte-graines, il faut éduquer les plantes de façon adéquate.

L'éducation orientée des formes végétales est une des thèses fondamentales de la pratique mitchourinienne. C'est ce qu'oublie la théorie mendélo-morganiste ; mieux : toute la logique du morganisme conduit à nier l'influence des conditions de vie sur une modification orientée de la nature des organismes.

Après avoir sélectionné des plantes judicieusement cultivées en vue de la reproduction, il faut, d'une part, vérifier si la sélection a été bien faite et, d'autre part, fixer puis accentuer les propriétés présentant une valeur économique sur lesquelles a porté la sélection.

Il s'ensuit que le travail du cultivateur de semences ne se borne pas à la sélection des porte-graines.

Chez les céréales, les plantes génitrices choisies doivent fournir la plus grande récolte possible afin qu'on ait sur chaque pied sélectionné assez de graines pour soumettre la descendance à différentes analyses. A l'Institut de Génétique et de Sélection (Odessa) que je dirige, les plantes de blé d'hiver — de la variété *Krymka,* par exemple, — dont j'avais fait choix en 1937, ont été au préalable cultivées de manière à donner chacune de 2.000 à 3.000, et parfois même 5.000 graines. Quantité tout à fait suffisante pour : ensemencer une parcelle longue de 100 mètres sur une ou deux rangées ; semer 300-500 graines de chaque pied dans des conditions artificielles afin de déterminer en glacière la résistance au gel ; semer 300-500 graines afin de déterminer la résistance à l'hiver dans des contrées où l'hiver est notoirement plus rigoureux que dans la région desservie par l'établissement de sélection ; semer 200-300 graines dans un champ afin de les contaminer artificiellement de la nielle ou de la rouille.

Sur un semis effectué par familles, c'est-à-dire par descendances de chaque pied en particulier (nous appelons ce genre de semis « pépinière de semences »), il est facile de relever les moindres différences héréditaires, génotypiques, qui existent entre les familles au point de vue morphologique. Il existe également, pour chaque famille, des critères économiques (résistance à l'hiver, aux maladies, etc.). Ayant en mains toutes ces données au moment de la maturation, on procédera sans difficulté à l'élimination des familles dont les semences restent, par leurs qualités naturelles, au-dessous du niveau moyen des semences de cette même variété livrées par la station. Le sélectionneur met également à part les meilleures familles, celles qui se distinguent par toute une série de propriétés, ou même par une seule propriété importante (par exemple, la résistance à l'hiver ou à la rouille), tet

possèdent toutes les autres propriétés typiques de la variété dont elles font partie. Les autres lignées (familles) sont dépiquées séparément ; on apprécie d'après son aspect la qualité du grain, ce qui permet de procéder à une nouvelle élimination des lignées, d'après le grain cette fois. Avec les graines qui restent on ensemence un terrain dont la récolte, appelée « élite », est destinée aux terrains de semences des exploitations grainières du district.

Pour plus de sûreté, afin de contrôler les résultats de la sélection des semences destinées à produire l'élite, une partie des graines reste à la station pour un semis comparatif. On confronte leur rendement et leurs autres propriétés et qualités à ceux de l'élite déjà livrée aux producteurs. Ainsi donc, *au moment où l'élite est livrée aux terrains de semences des exploitations grainières du district, on aura déjà procédé à une certaine vérification du travail effectué par le sélectionneur en vue de créer cette élite.*

Au cours des essais comparatifs exécutés en 1937-38 à l'Institut de Génétique et de Sélection (Odessa), on a semé en mélange des graines de la variété *Krymka,* issues de croisements intra-variétaux, qui restaient des sélections effectuées pour la pépinière de semences. Ces graines ont donné une récolte de 37,8 quintaux à l'hectare. D'autres graines de la même variété, semées comme super-élite après sélection massale des épis selon la méthode généralement appliquée, ont fourni une récolte de 35,7 quintaux à l'hectare. Grâce au croisement intravariétal et à une éducation préalable, le rendement de la variété *Krymka* a également augmenté de 1,5-2 quintaux sur plusieurs terrains d'essais des semences de la région d'Odessa.

Après croisement intravariétal, le rendement des graines *d'Hostianum 0237* et de plusieurs autres variétés de blé d'hiver, semées lors des essais comparatifs, s'est accru de 1-1,5 quintal dans la région d'Odessa.

Il importe de souligner qu'on avait semé pour les essais comparatifs des graines qui n'avaient pas été triées à la pépinière de semences. Il s'agissait de graines mélangées après un choix, fait à vue d'oeil, des meilleures plantes pour les pépinières de semences.

Les meilleurs numéros (familles), sélectionnés à la pépinière de semences d'après certaines propriétés qu'ils possédaient à un degré éminent (résistance au froid, résistance à la rouille, etc.) sont également l'objet d'essais comparatifs et, en même temps, multipliés dans des proportions encore réduites. Si les essais comparatifs sont probants pour la sélection (c'est-à-dire s'ils confirment la plus grande résistance à l'hiver ou une amélioration des autres qualités naturelles de ces semences), la station aura une nouvelle variété qui se distinguera beaucoup de l'ancienne par telles ou telles bonnes qualités économiques.

Il est difficile de tracer une ligne de démarcation entre l'amélioration continue de la qualité des semences d'une variété et la création d'une nouvelle variété. Une station de sélection doit avant tout s'attacher à améliorer sans cesse l'élite des variétés cultivées dans la région qu'elle dessert. Cela étant, l'obtention de nouvelles variétés répondra également aux intérêts de la production des semences.

Partant de là, il faut orienter résolument toute l'activité de la plupart des stations de sélection vers la culture de semences pour l'élite. Les sélectionneurs donneront d'autant mieux et plus vite d'excellentes variétés nouvelles qu'ils sauront mieux créer et éduquer une bonne élite. D'une manière générale, on ne saurait séparer l'un de l'autre les travaux en vue de créer une élite et de produire de nouvelles variétés.

Il est déjà temps de faire disparaître l'écart qui existe entre la sélection et la production des semences ; il est temps de comprendre que le travail de sélection en vue d'améliorer l'hérédité des semences doit se poursuivre a tous les stades de la production des semences

Il est temps d'aiguiller résolument les travaux pour la production de semences sur la voie indiquée par la théorie mitchourinienne.

Publié pour la première fois en 1938.

LE CREATEUR DE L'AGROBIOLOGIE SOVIETIQUE

(POUR LE 4e ANNIVERSAIRE DE LA MORT DE I. MITCHOURINE)

(Article paru dans la revue ЯРОЕИЗАЦИЯ, 1939, N° 3 (24).)

Dès les premiers jours du pouvoir des Soviets, Lénine, le plus grand des génies que le monde ait jamais vu, révéla à notre pays et à toute l'humanité laborieuse I. Mitchourine, alors très peu connu. Dans la Russie des tsars, des gros propriétaires fonciers et des capitalistes, tout ce qui était scientifique, progressiste, était à ce point étouffé que les travaux de Mitchourine, qui a vécu 62 ans sous ce régime en décomposition, sont restés ignorés même du savant bolchevik qu'était Timiriazev, ce champion le plus éminent de la science et du darwinisme.

Si la conception mitchourinienne des lois du développement des organismes végétaux a pu s'épanouir ainsi, c'est uniquement grâce à la sollicitude du Parti de Lénine et de Staline et du Gouvernement soviétique, qui ont assuré, et continuent d'assurer, à la science avancée des possibilités de progrès sans précédent.

La théorie mitchourinienne, c'est l'orientation soviétique en agronomie, c'est le darwinisme dans l'agrobiologie.

Elle est généralement admise dans notre pays. Il existe encore, il est vrai, des savants partisans de la génétique mendélo-morganiste qui, par ignorance de la théorie mitchourinienne, n'en reconnaissent pas les principes, ou qui, comme disait Mitchourine, « repoussent avec une fureur aveugle, inexplicable, jusqu'aux faits déjà acquis par cette théorie ».

Il n'est pas moins ridicule de vouloir, comme certains autres savants, passer la théorie mitchourinienne au crible de la génétique mendélienne. Toute sa vie durant, Mitchourine a mené une lutte intransigeante contre les principes de la génétique formaliste bourgeoise. Il est impossible de concilier sa théorie avec le mendélisme-morganisme, car elle révèle toute la fausseté des thèses fondamentales du morganisme.

Mitchourine a donné à la génétique une orientation nouvelle, une orientation juste ; le mendélisme-morganisme ne peut d'aucune manière lui être comparé, car les thèses scientifiques de Mitchourine ne sont pas imaginées de toutes pièces mais prises dans la vie. Elles sont nées d'une lutte prolongée, infatigable pour apprendre à appliquer les lois qui régissent la nature des organismes végétaux. Les thèses scientifiques du mendélisme-morganisme, sont, elles, détachées de toute réalité. Quiconque s'occupe pratiquement de modifier dans le sens qu'il désire la nature des plantes, s'en convaincra aisément. De quelle aide peut être, en effet, la théorie mendélo-morganiste lorsqu'il s'agit de résoudre un problème pratique ?

Prenons, à titre d'exemple, la création de variétés de blé ou de seigle d'hiver résistantes au froid. Par la décision du 6 janvier 1939 relative à cette question si importante, le Parti et le Gouvernement ont chargé la science agricole et les organismes compétents de donner en des délais réduits des variétés de blé d'hiver (3-5 ans) et de seigle d'hiver (2-3 ans) résistantes au froid et biologiquement adaptées aux conditions rigoureuses de la Sibérie.

Les livres des mendéliens-morganistes ne seront ici d'aucune aide. Alors que chez Mitchourine, qui toute sa vie durant s'est surtout occupé des plantes fruitières, mais a donné une théorie biologique générale, on trouvera à ce sujet une aide théorique et des indications précises.

Dans son article «Quelques phénomènes curieux de l'influence exercée par les plantes génitrices sur les propriétés et qualités de leurs hybrides », Mitchourine écrit :

« Tout hybrideur doit savoir que par la fécondation naturelle croisée des plantes, on obtient, chez la descendance, des individus relativement plus viables, à la condition que chaque plante-mère puisse choisir librement, — si l'on peut s'exprimer ainsi, —parmi les pollens apportés par le vent ou par les insectes, et provenant d'un nombre parfois assez considérable de variétés, celui qui convient le mieux à la structure de ses organes frugifères. On ne peut pas toujours espérer ce résultat avec des plants hybrides issus d'un croisement artificiel, donc forcé... » (И. В. МИЧУРИН : ИЗбРАННЫЕ СОЧИНЕНИЯ, стр. 260. (I. V. Mitchourine : Œuvres choisies, p. 128.).)

Dans le passage que nous venons de citer, on retrouve la théorie darwiniste si profonde de la fécondation élective et de l'utilité biologique de la fécondation croisée.

Forts de cette théorie, nous avons tracé un programme de recherches scientifiques à effectuer par les stations de sélection et les kolkhoziens-expérimentateurs de Sibérie pour obtenir rapidement des formes de froment et de seigle résistant à l'hiver. On pratique la castration d'une partie des plantes des meilleures variétés locales de blé d'hiver entourées d'autres variétés locales et sélectionnées. Au moment de la floraison, le pollen de différentes variétés se déposera librement sur le stigmate des fleurs castrées de la variété locale. On peut être tout à fait sûr que les semences issues de ce croisement seront biologiquement plus résistantes à toutes les intempéries de l'hiver.

On se propose de faire de même pour augmenter la résistance à l'hiver des variétés de seigle d'hiver, avec cette seule différence que l'on n'a pas besoin de castrer le seigle, qui est une plante à fécondation croisée.

On ne trouvera pas d'indications de ce genre dans les théories des mendéliens-morganistes. Mieux : toute leur « science » contredit à la méthode choisie en l'occurrence. Selon la théorie des mendéliens, l'électivité biologique est inexistante chez les plantes au moment de la fécondation, à de rares exceptions près.

Ensuite, selon les généticiens mendéliens, il y a très loin de l'obtention de semences issues de deux formes croisées à la production d'une variété stable. Ils affirment que la descendance de ces semences hybrides ne peut manquer de se disjoindre, autrement dit de se désagréger au cours des générations suivantes, et qu'elle fera retour aux formes initiales. Il faut cultiver de nombreuses générations de plantes hybrides avant de pouvoir choisir des formes dites constantes.

Partant de cette « théorie », on ne peut songer à créer par l'hybridation des variétés résistantes à l'hiver dans les délais fixés par la décision du Parti et du Gouvernement. Mitchourine a maintes fois protesté contre les lois erronées de la disjonction établies par Mendel, qu'il appelait les « lois des petits pois ».

On peut se convaincre, grâce aux expériences de l'Institut de Génétique et de Sélection (Odessa), que la «disjonction » des formes hybrides obtenues par croisement libre, électif, de plantes de froment, n'obéit pas aux lois que les généticiens mendéliens prônent oralement et dans leurs manuels. Notamment, lorsqu'il y a fécondation libre, c'est-à-dire élective, et fusion des cellules sexuelles qui, biologiquement, se conviennent le mieux, on obtient des hybrides dont les descendances se diversifient à des degrés différents et nullement d'après les « lois » de Mendel et de Morgan. Il arrive que les plantes hybrides donnent, en dépit des « lois » de Mendel, des descendances relativement uniformes, c'est-à-dire qui, pratiquement, ne « se disjoignent » pas.

Partant de là, nous avons reconnu que dès l'automne 1939, après l'obtention de semences hybrides d'un froment provenant de fécondation libre, c'est-à-dire élective, on pourrait utiliser en Sibérie une partie de ces semences pour l'essai préalable de résistance à l'hiver ; le reste sera semé en pépinière en vue d'opérer ensuite la sélection des meilleures descendances tant au point de vue de l'égalisation, de l'uniformité, qu'au point de vue des qualités et propriétés économiques.

Les expériences entreprises en automne 1938 à la base expérimentale de l'Académie Lénine des Sciences agricoles, à Gorki Léninskié (région de Moscou), confirment brillamment cette thèse que par une fécondation croisée libre on obtient des plantes plus robustes, résistant mieux à l'hiver.

On sait que des variétés de seigle comme *Petkousskaïa* ou *Tarachtchanskaïa* sont chétives, supportent mal le gel. Les parcelles où ont été semées des graines de ces variétés cultivées l'an dernier sur des terrains de semence isolés, ont été durement éprouvées cet hiver. Par contre, les parcelles voisines, où avaient été semées des graines de ces mêmes variétés provenant de semis effectués l'année dernière sur des terrains d'essais de semences (où les différentes variétés étaient cultivées côte à côte et pouvaient par conséquent se féconder mutuellement), ont très bien passé l'hiver.

Bref, ce n'est qu'en partant de la théorie de Mitchourine que peut être exécutée la tâche assignée par le Parti et le Gouvernement à la science agronomique : créer au plus vite des variétés résistant à l'hiver.

On pourrait encore citer nombre d'exemples montrant que la théorie mitchourinienne peut toujours aider à résoudre tel ou tel problème pratique f important de la culture des plantes. La théorie des généticiens mendéliens, f par contre, loin d'être une aide, entraîne généralement le chercheur dans ; une impasse.

Il n'est pas rare d'entendre répéter: on a beau dire, la science mendélo-morganiste mondiale a été utile à quelque chose, elle a fait progresser la théorie de la vie et du développement des plantes.

Force est de déclarer une fois de plus que la génétique bourgeoise mendélo-morganiste n'a absolument rien donné, ne pouvait rien donner, pour la vie, pour la pratique. Ses bases sont fausses, erronées, forgées de toutes pièces.

En U.R.S.S., les mendéliens aiment à répéter ces dernières années qu'ils ont montré comment triompher de l'impossibilité où l'on était jusque-là de croiser entre eux les espèces et les genres. Soumettant les plantes à l'action d'un poison extrêmement puissant, la colchicine, ou recourant à d'autres moyens violents, ils mutilent ces plantes. Les cellules cessent de se diviser normalement ; il se forme une sorte de tumeur cancéreuse. On observe souvent aussi dans ces cellules mutilées un nombre de chromosomes qui peut être deux ou trois fois supérieur à la normale. Et c'est cette anomalie que les généticiens mendéliens de l'U.R.S.S. appellent une modification orientée de la nature de l'organisme ! Il arrive que les plantes ainsi estropiées ne puissent plus se croiser avec les formes initiales, mais se croisent avec d'autres plantes qui ne se croisaient pas avec ces dernières. Et c'est ce qu'on appelle triompher de l'impossibilité de croiser entre elles les différentes espèces ! Pratiquement, ces travaux n'ont encore rien donné, et il n'y a naturellement pas lieu d'espérer qu'ils donnent jamais rien d'utile.

Alors que si l'on veut obliger à se croiser entre eux des espèces ou des genres qui ne s'y prêtent pas, on trouvera à ce sujet dans les travaux de Mitchourine des matériaux très riches, exposés sur la base de ses brillantes réalisations pratiques. Ainsi, dans l'article « Mes expériences relatives à la création de nouvelles variétés de prunes dans des contrées au climat rigoureux », Mitchourine écrivait que dès le printemps de 1889 il s'était hâté « d'utiliser la deuxième floraison de son prunellier, comptant non sans raison que la jeune plante, n'ayant pas encore eu le temps d'acquérir la faculté de résister à la fécondation par le pollen d'une variété de parenté éloignée, avait plus de chances d'être fécondée, ainsi qu'il le désirait, par le pollen d'une *Reine-Claude verte*. » (И. В. МИЧУРИН : ИЗбРАННЫЕ СОЧИНЕНИЯ, стр. 262. (I. V. Mitchourine : Œuvres choisies, p. 48.).)

Dans ce même article, Mitchourine souligne qu'aucune de ses tentatives de croiser le prunellier avec le prunier *Reine-Claude verte* n'avait réussi en raison de la parenté éloignée de ces plantes. Ce n'est qu'après avoir pris une jeune plante de prunellier, qu'il obtint 12 fruits sur 15 fleurs fécondées. La proportion des réussites est plus élevée que s'il avait eu recours à la colchicine ou à l'acénaphtène, aujourd'hui si à la mode parmi nos mendéliens.

De ces semences hybrides issues de formes éloignées, qui d'ordinaire ne se croisent pas entre elles et qui, on le sait, ont un nombre de chromosomes différent, Mitchourine tirait non seulement des plantes fertiles, mais aussi d'excellentes variétés. Quant aux généticiens mendéliens qui mutilent les plantes par des poisons et autres moyens violents, c'est en vain qu'ils assurent élaborer une méthode permettant de rendre fertiles des hybrides éloignés stériles. C'est dans les ouvrages de Mitchourine qu'il faut étudier, apprendre à croiser des espèces éloignées et à obtenir par ce croisement une descendance fertile.

Mitchourine n'a pas seulement créé d'excellentes variétés ; on lui doit aussi une magnifique théorie grâce à laquelle de nombreux mitchouriniens soviétiques montrent, par de brillants exemples, comment obtenir par croisements intergénériques et interspécifiques de nouvelles formes de plantes très diverses. Je me bornerai à citer le suivant.

Quand on croise l'espèce de pomme de terre sauvage *Acaule* avec des variétés cultivées, il est rare qu'on obtienne des hybrides, ou bien ces derniers ont l'apparence de plantes sauvages et ne donnent presque pas de tubercules. Ces hybrides, il faut les féconder à maintes reprises, pendant plusieurs générations, avec le pollen de variétés cultivées, c'est-à-dire les faire absorber progressivement par une variété cultivée. Alors seulement on pourra obtenir une variété possédant les caractères d'une plante cultivée. Mais, bien entendu, certaines bonnes propriétés de la plante sauvage, qui l'avaient fait choisir pour être croisée, se trouvent souvent ainsi entièrement perdues.

Le jeune savant soviétique A. Filippov, de l'Institut de la Pomme de terre, a entrepris de croiser selon les méthodes mitchouriniennes des formes de pomme de terre éloignées l'une de l'autre. Il a greffé une plante de pomme de terre d'espèce sauvage sur une variété cultivée (méthode mitchourinienne du rapprochement). Quand les fleurs sont apparues sur le greffon sauvage, il les a fécondées par le pollen d'une variété cultivée. Dès la première génération (c'est-à-dire après un seul croisement de l'espèce sauvage avec une variété cultivée) il a obtenu une forme cultivée, beaucoup plus prononcée en tout cas que chez les plantes voisines résultant de la fécondation de cette même espèce sauvage par le pollen de variétés cultivées pendant trois générations successives.

Autre exemple. Le camarade Solodovnikov, stagiaire à l'Institut de la Pomme de terre, a obtenu des hybrides végétatifs en croisant une pomme de terre cultivée avec une espèce sauvage. Ces hybrides, qui proviennent de stolons de l'espèce sauvage *Demissum* (porte-greffe), ont d'ores et déjà l'apparence de pommes de terre de culture.

Ou encore, à la station des jeunes naturalistes d'Odessa, le camarade Solovéï, collaborateur scientifique, a transformé par une éducation adéquate (semis d'automne tardif), l'orge de printemps *Pallidum 032* en une forme capable d'hiverner dans la région d'Odessa. Mieux : il a créé, à partir de l'orge de printemps, des formes qui, semées dans un champ en automne 1937, ont donné une récolte au début de juin 1938 ; puis ces plantes ont poussé des rejetons, hiverné encore une fois et de nouveau donné une récolte en 1939. En d'autres termes, l'orge de printemps s'est transformée, sinon en une forme vivace (il est encore trop tôt d'en parler), du moins en une forme bisannuelle, qui a fructifié à deux reprises et passé deux hivers. Alors que les formes initiales semées à côté ont toutes gelé au cours de l'hiver 1938-1939, ainsi que plusieurs variétés d'orge d'hiver semées sur ce même terrain. On pourrait encore citer une foule d'exemples montrant que la théorie mitchourinienne aide à modifier la nature des plantes. Et l'on pourrait, d'autre part, signaler nombre de cas où la théorie erronée du mendélisme-morganisme empêche de travailler des savants qui veulent sincèrement faire œuvre utile. En voici un exemple.

Le jeune savant soviétique M. Molodojnikov est un enthousiaste qui s'efforce d'acclimater le quinquina dans nos régions subtropicales. Mais guidé dans ses recherches scientifiques par des hommes qui croient au mendélisme-morganisme, il critique d'autres auteurs en ces termes. (Voir recueil *Le quinquina dans les régions subtropicales soviétiques, Soukhoumi,* 1938, p. 16.)

« En d'autres occasions, aux arguments des acclimateurs (du quinquina — *T. L.)* venait s'ajouter la croyance injustifiée en une «acclimatation » graduelle de nouvelles générations issues des semences de plantes-mères poussées chez nous, mieux naturalisées. »

Or, Mitchourine a toujours souligné que pour amener des plantes délicates à pousser dans des contrées plus rigoureuses, il faut s'inspirer précisément de ce que Molodojnikov appelle une « croyance injustifiée », savoir : procéder au semis de graines s'adaptant progressivement, de génération en génération, aux conditions de climat rigoureuses. Ainsi donc, M. Molodojnikov, qui sans doute ignore ou ne comprend pas la théorie mitchourinienne, répudie un des moyens, une des méthodes les plus efficaces d'acclimater le quinquina dans nos régions subtropicales. Et cela, parce que les mendéliens ont seriné au jeune chercheur que les conditions du milieu extérieur ne modifient pas la nature des organismes végétaux, même si ces organismes sont jeunes et sortis depuis peu des semences.

Je citerai un autre exemple montrant que les thèses fondamentales fausses, erronées, du mendélisme-morganisme empêchent le sélectionneur de se livrer à un travail pratique fécond.

A en croire les mendéliens, il existe dans l'organisme, dans les cellules, une « substance spéciale de l'hérédité » composée de corpuscules (gènes). Les conditions de vie modifient l'organisme, mais non pas sa race, non pas la « substance de l'hérédité » (gènes). Il découle de la « loi » mendélienne de la pureté des gamètes qu'à partir de la fécondation de l'ovule, la « substance de l'hérédité » reste immuable pendant toute l'évolution de l'organisme. Cette conception de l'hérédité, fondée sur l'idée qu'il existe une « substance de l'hérédité » distincte de l'ensemble du corps (soma) de l'organisme, est un gros obstacle à la création de variétés et de races nouvelles dans la production des semences et l'élevage. Comme preuve de la loi erronée de la pureté des gamètes, de la pureté des chromosomes et des gènes, les mendéliens-morganistes invoquent d'ordinaire la « disjonction » des hybrides, c'est-à-dire la différenciation de la descendance des organismes hybrides, où l'on retrouve d'ordinaire des organismes analogues, entièrement ou par certaines propriétés ou caractères, à l'un ou l'autre des géniteurs.

On produit aussi, à l'appui de cette « loi », des arguments qui, à première vue, peuvent sembler d'un grand poids. Ainsi, dans la descendance d'un épi hybride mutique (issu du croisement d'un froment mutique avec un froment à barbes), on trouve des plantes avec et sans barbes. Forts de cet exemple et d'autres analogues, les généticiens mendéliens déclarent : vous voyez bien, on a croisé des plantes à barbes avec des plantes mutiques, et l'on a obtenu des hybrides mutiques ; mais chez ces plantes mutiques les «corpuscules de l'hérédité» de l'état barbu, bien qu'ils ne se soient pas manifestés extérieurement, sont restés à l'état pur, immuables, dans les chromosomes. Et selon les mendéliens, cela est «brillamment» confirmé par le fait qu'une partie de la descendance de ces plantes hybrides mutiques peut avoir des barbes.

Mais il faut dire que souvent l'hérédité d'un des géniteurs choisis pour le croisement ne se manifeste d'aucune manière pendant de nombreuses générations, ou ne se manifeste que chez certains individus, très rares, de la descendance. Les généticiens mendéliens l'oublient d'ordinaire ou, plus simplement encore, considèrent les faits de ce genre comme non avenus.

Beaucoup de camarades qui s'occupent d'hybridation interspécifique et intergénérique savent bien qu'il est des cas où l'on obtient une descendance de type entièrement maternel ou paternel. Il est vrai que je connais beaucoup moins de cas où l'on ait obtenu des formes purement paternelles que de cas inverses, mais ces cas existent. Qui donc ignore que dans leurs expériences, les morganistes éliminent les plantes présentant une hérédité du type maternel, car ils considèrent que ces plantes proviennent d'un croisement avorté (qu'ils expliquent d'ordinaire par une castration défectueuse des fleurs chez les plantes-mères) ?

Seule la théorie mitchourinienne, qui répudie entièrement la conception métaphysique de l'hérédité considérée comme une substance particulière, distincte, indépendante de l'organisme, explique les faits que je viens d'énumérer. Mitchourine a aussi montré comment diriger le processus de la fécondation pour obtenir, à volonté, une descendance hybride ressemblant plus ou moins au père ou à la mère. J'ai déjà cité l'exemple de A. Filippov obligeant, par les méthodes de Mitchourine, les hybrides de la pomme de terre à évoluer de la forme sauvage *(Acaule)* vers une forme de culture.

A. Avakian, spécialiste de l'Institut de Génétique et de Sélection de l'U.R.S.S. (Odessa), a croisé en 1937 une forme barbue du blé d'hiver *Azerbaïdjanskaïa 2115* (forme-mère) avec *Lutescens 062,* blé mutique de printemps. Il a semé au cours de l'hiver 1938 les graines hybrides sous bâche afin d'avoir au printemps des plants bien tallés. Cela, en vue d'obtenir en première génération le maximum de semences de chaque plante hybride pour vérifier comment se diversifient en deuxième génération les descendances de chaque plante de première génération.

En été, alors que les plantes hybrides se trouvaient dans un champ, on a constaté après l'épiaison, parmi des dizaines d'hybrides mutiques (la forme-père était mutique) quelques plantes barbues qui ne se distinguaient absolument en rien de la forme-mère. Selon toutes les règles du mendélo-morganisme, il aurait fallu aussitôt les

éliminer. Des mendéliens auraient dit que les graines dont ces plantes étaient issues avaient été autofécondées par suite d'une castration défectueuse ou tardive des fleurs lors de leur croisement avec le froment mutique.

Bien qu'elle n'en présente les caractères qu'à un très faible degré, la forme-mère *Azerbaïdjanskaïa 2115* n'en est pas moins une plante d'hiver, et si on la sème au printemps, elle ne donne pas d'épis. Or, les plantes à barbes dont il s'agit ici ont épié sans le moindre retard. Mais cela ne prouve pas encore qu'elles sont d'origine hybride, car l'ensemencement a été effectué sous bâche en hiver (afin d'obtenir des plants). Dans ces conditions, tout blé d'hiver se trouvera complètement vernalisé au début du printemps et donnera des épis.

En somme, tout semblait témoigner que les plantes à barbes dont il vient d'être question n'étaient pas d'origine hybride, c'est-à-dire que la variété mutique de printemps *Lutescens 062* n'avait pas eu part à leur formation.

En 1939, les descendances de toutes les plantes de première génération, «hybrides légitimes» (c'est-à-dire mutiques), de même que celles de quatre plantes à barbes, ont été semées séparément à la station expérimentale « Gorki Léninskié » de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. Je n'examinerai pas ici comment les descendances des plantes de première génération se sont diversifiées, car l'analyse n'est pas encore terminée. Mais la descendance d'une des quatre plantes à barbes (c'est-à-dire qui semblaient de type purement maternel) a donné en deuxième génération quelques plantes semblables, par bien des caractères, à la forme-père *Lutescens 062*. Parmi les 180 plantes de la descendance de ce pied, 172 sont des plantes d'hiver qui rappellent la forme-mère, et 8 ont épié : 5 de ces dernières sont mutiques, et 3 ont des barbes.

Les faits de ce genre attestent que l'hérédité d'un des géniteurs peut être plus ou moins absorbée par celle de l'autre géniteur. Les cas ne sont pas rares où le croisement, notamment s'il est intergénérique ou interspécifique, entraîne en quelque sorte une absorption complète, la dominance totale de l'hérédité d'un des géniteurs.

Au début de juin 1939, j'ai pu observer sur les terrains du Laboratoire central de Génétique fruitière I. Mitchourine, un grand nombre d'hybrides intergénériques et interspécifiques de plantes fruitières. Plusieurs camarades travaillant dans ce laboratoire (P. Iakovlev, I. Gorchkov, S. Tchernenko, Kh. Enikéiev, A. Kouzmine et d'autres) affirment avoir souvent constaté au cours de leurs travaux (et chez d'autres expérimentateurs) que les semences obtenues après une castration minutieuse des fleurs et leur fécondation par le pollen de plantes d'une autre espèce ou d'un autre genre, donnaient des plantes de forme purement maternelle.

Les généticiens mendéliens expliquent tous les cas de ce genre par la parthénogenèse, c'est-à-dire par l'obtention de semences sans fécondation. Mais dans un certain nombre d'expériences, les fleurs castrées, isolées et non fécondées, n'ont point donné de semences. Les mendéliens n'en persistent pas moins à affirmer, chaque fois que l'on obtient des plantes de type purement maternel, que les semences se sont formées sans fécondation. Quant au pollen, assurent-ils, il n'est nécessaire dans ces cas-là que pour stimuler le stigmate.

Mais cette « explication » donnée, les mendéliens-morganistes se heurtent quand même à une difficulté. On sait que les ovules renferment deux fois moins de chromosomes que les cellules des futurs embryons, même si ces derniers doivent, donner par la suite des plantes de type purement maternel. Si les cellules ordinaires ont deux fois plus de chromosomes que les cellules sexuelles non fécondées, c'est uniquement, disent les cytogénéticiens, parce que les chromosomes du noyau du spermatozoïde viennent s'ajouter aux chromosomes du noyau de l'ovule. Mais comment expliquer alors les cas cités plus haut ? A en croire les mendéliens, il n'y a pas eu fécondation (les semences ont été obtenues par parthénogenèse) ; or, on a constaté que le nombre des chromosomes dans les cellules de milliers de ces plantes est normal, c'est-à-dire deux fois plus élevé que dans l'ovule. Reste la seule « explication » « claire », à laquelle a eu recours Rozanova (spécialiste de l'Institut pour l'Etude de la Culture des Plantes de l'U.R.S.S.) : le doublement des chromosomes est dû à une cause que nous ignorons.

Mais à Mitchourinsk et ailleurs, on a relevé un certain nombre de faits qui ne cadrent pas avec cette «double» explication. Ainsi, quand on croise le fraisier *Fragaria elatior* avec le fraisier *Fragaria grandiglora,* la première génération, au témoignage des travailleurs du laboratoire Mitchourine (I. Chachkine), ne se distingue en rien de la forme-mère. On expliquait toujours ce fait en disant que le fraisier donne, en ces cas-là, des semences par parthénogenèse, c'est-à-dire sans fécondation, et que le pollen n'est ici qu'un stimulant. Mais lorsque les semences recueillies sur les plantes de première génération ont été semées, on a constaté en seconde génération l'existence de quelques plantes (on me les a montrées) semblables à une forme que les cytogénéticiens ont refusé de reconnaître pour celle du père. Les faits attestent que comme dans l'expérience déjà citée de A. Avakian, relative au froment, il y a eu fécondation, mais que la forme-mère a absorbé dans une grande mesure la forme paternelle.

Je citerai encore un exemple emprunté aux travaux du Laboratoire central de Génétique fruitière I. Mitchourine, exemple que m'a signalé P. Iakovlev. Les fleurs d'un cerisier des sables *(Cerasus Besseyi)* avaient été castrées et fécondées par le pollen d'un pêcher. Ce travail avait commencé du vivant de Mitchourine. Les noyaux obtenus, mis en terre, donnèrent des plantes qui ne se distinguaient absolument en rien de la forme-mère (cerisier des

sables). Les fleurs de ces plantes, considérées comme non hybrides, furent de nouveau castrées et fécondées par le pollen d'un pêcher. Cette fois encore, la descendance obtenue ne se distingua en rien de la forme-mère.

P. Iakovlev a conduit ce travail jusqu'à la cinquième génération ; autrement dit, cinq générations d'hybrides ont été successivement castrées et fécondées par le pollen d'un pêcher. Et ce n'est qu'à la cinquième génération qu'on a trouvé, parmi les centaines de plantes de noyau issues de tous ces croisements, deux plantes présentant les caractères du pêcher, c'est-à-dire du père. Cet exemple atteste que dans certaines conditions, l'hérédité d'un des géniteurs peut entièrement absorber (même si les fécondations ont été répétées pendant cinq générations de suite) l'hérédité de l'autre géniteur.

On pourrait signaler bien d'autres cas encore, par exemple celui du croisement d'un groseillier à grappe avec un groseillier à maquereau, d'un pommier avec un poirier, etc., où très souvent l'influence d'un des géniteurs (d'ordinaire le géniteur mâle) ne se fait presque pas sentir dans la descendance. Les cas de ce genre ne peuvent « s'expliquer » par la parthénogenèse, c'est-à-dire par l'obtention de semences sans fécondation.

Cela est confirmé, notamment, par les expériences de Kh. Enikéiev au Laboratoire central de Génétique fruitière en 1939. Il a entouré, sur plusieurs pieds de cerisier des sables, certains rameaux de sacs d'isolement en parchemin (les fleurs n'avaient pas été castrées). Les fleurs de ces rameaux isolés ont été fécondées par du pollen prélevé sur d'autres fleurs de ce même pied. Malgré la présence de leur propre pollen (qui pouvait, semblerait-il, être en l'occurrence le stimulant que les mendéliens aiment à invoquer pour «expliquer» les cas de parthénogenèse), aucune des milliers de fleurs isolées n'a fructifié.

Mais là où l'« explication » des cas de dominance du type d'hérédité d'un des géniteurs par la parthénogenèse devient notoirement insoutenable, c'est lorsque l'organisme issu du croisement tend à devenir tout à fait semblable au père. Dans une autre expérience de Kh. Enikéiev (1937) un croisement interspécifique a donné une forme entièrement semblable au père par l'habitus aussi bien que par le nombre de chromosomes. La forme-mère' était le prunier américain *Ceresota* à 16 chromosomes et la forme-père le prunier mitchourinien *Reine-Claude Réforma* à 48 chromosomes. La plante issue de ce croisement a l'habitus du père et, au témoignage de T. Filosofova, 48 chromosomes. En l'occurrence, l'« explication » parthénogénétique de l'obtention des semences est notoirement inacceptable, étant donné que l'influence de l'élément sexuel mâle s'est pleinement manifestée, alors que celle de la forme-mère ne peut être décelée.

Tous ces exemples, et on pourrait les multiplier, présentent un très grand intérêt pour la biologie et l'agronomie pratique. Ils attestent à l'évidence la diversité des formes du processus biologique de la fécondation, qui ne cadre d'aucune manière avec le canon cytogénétique imaginé par les morganistes.

Les mendéliens-morganistes conçoivent le processus de la fécondation d'une façon tout à fait erronée. Ils prétendent qu'au moment de la fusion des noyaux des cellules sexuelles chaque chromosome du gamète mâle va se placer à côté d'un chromosome du gamète femelle de manière à former un couple. Et comme, au dire des mendéliens, c'est dans les chromosomes que se trouve la « substance de l'hérédité » indépendante des conditions de vie de la cellule, les chromosomes provenant des cellules sexuelles du père et de la mère conservent, selon les cytogénéticiens, leur individualité durant toute la vie de l'organisme, autrement dit ne changent pas au point de vue quantitatif et qualitatif. Il s'ensuit que l'organisme reproduira exactement les cellules sexuelles dont il provient. C'est là la base du mendélisme-morganisme : immuabilité de la nature des organismes, absence de néoformations.

En réalité, le processus de la fécondation, comme tout autre processus qui se déroule dans l'organisme vivant, obéit aux lois de l'assimilation et de la désassimilation. La fusion de deux cellules sexuelles est un processus' d'assimilation, un processus d'absorption réciproque qui fait qu'au lieu de deux cellules sexuelles (mâle et femelle), on a une cellule nouvelle appelée zygote. La nature de l'embryon hybride obtenu se rapproche plus ou moins de la nature de la cellule sexuelle qui a assimilé davantage sa partenaire. S'il y a eu assimilation (absorption) à peu près égale d'une cellule sexuelle par l'autre, on obtient un zygote (cellule fécondée) qui donnera naissance à un organisme où les propriétés et les caractères du père et de la mère seront à peu près également représentés. Si la force d'assimilation d'un des géniteurs l'emporte, l'hybride présente une déviation plus accusée dans le sens de ce dernier, déviation qui va jusqu'à l'absorption complète de l'hérédité de l'autre géniteur.

Partant de cette explication, qui selon moi découle de la théorie mitchourinienne, on peut diriger, lors du croisement, la formation d'embryons hybrides présentant des déviations plus ou moins accusées vers la forme du père ou de la mère. Je rappellerai les indications précises données à ce sujet par Mitchourine. Il a maintes fois signalé dans ses ouvrages que si l'on veut, par exemple, que l'hybride emprunte à une forme uniquement quelques-unes de ses qualités (qu'il ne prenne, disons, que son endurance à une variété locale à demi sauvage résistant bien aux intempéries), le mieux est de prendre le pollen d'une plante jeune qui fleurit pour la première fois et dont la nature n'est pas encore bien affermie. Par contre, les fleurs de la plante à laquelle on désire ne

conférer que certaines propriétés (l'endurance, par exemple) de l'autre géniteur seront choisies sur un arbre vigoureux, qui a déjà plusieurs fois fructifié ; elles doivent être disposées sur la branche de manière à bénéficier des meilleures conditions de nutrition. Ainsi, on fera en sorte que les propriétés d'une variété (celle que l'on souhaite obtenir) dominent dans la descendance, et que les propriétés de l'autre soient en grande partie absorbées.

Mitchourine recommandait souvent de choisir, pour les croiser, des formes éloignées par leur lieu (conditions) d'origine non seulement l'une de l'autre, mais encore du lieu (condition) où se formera la nouvelle variété. Cela est surtout nécessaire quand l'un des géniteurs choisis est une variété cultivée d'origine méridionale qui donne de bons fruits mais ne supporte pas des hivers très durs. Si on la croise avec une variété locale résistant bien au gel, les conditions (climat, nourriture, etc.) contribueront à accentuer la capacité d'absorption et d'assimilation des cellules sexuelles de la variété locale, et l'on n'aura pas l'hybride désiré. Mitchourine conseille de prendre dans ce cas-là deux géniteurs (l'un très résistant et l'autre peu résistant) qui ne soient pas d'origine locale, afin que les conditions extérieures contribuent dans une égale mesure à la manifestation des propriétés de l'un et de l'autre au moment de la fécondation. En éduquant de façon appropriée les plantes provenant de semences hybrides ainsi obtenues, il sera plus facile de créer des variétés donnant des fruits d'excellente qualité et résistant bien aux intempéries.

Une compréhension et une étude approfondies, vraiment mitchouriniennes, du problème de l'hybridation et, plus généralement, de la fécondation des plantes, ont une importance extrême pour la pratique de notre agriculture socialiste. Dans la nature, dans le règne végétal, la fécondation croisée est d'ordinaire plus répandue que l'autogamie. La fécondation élective de certaines lignées (formes) de plantes par d'autres donne une descendance plus vigoureuse et, dans son ensemble, souvent pareille à la forme-mère morphologiquement, par les caractères extérieurs. Les expériences effectuées avec le seigle par I. Glouchtchenko, stagiaire à l'Institut de Génétique et de Sélection de l'U.R.S.S. (Odessa), présentent à cet égard un très vif intérêt. Fécondant les plantes de plusieurs variétés de seigle par le pollen d'autres variétés, il a obtenu des descendances qui rappellent morphologiquement les formes-mères initiales.

Si l'on sait dégager et utiliser les lois de la fécondation des plantes, il deviendra possible de tirer parti, dans la sélection et la culture, des avantages de la fécondation croisée de variétés morphologiquement différentes, tout en conservant les bonnes qualités d'une variété ancienne. Comme le montrent tous ces exemples, c'est à tort que certains savants déclarent que, certes, la génétique mendélo-morganiste a ses lacunes, mais qu'il n'en existe pas d'autre. *Il existe une génétique mitchourinienne, une théorie mitchourinienne de la vie et du développement des plantes.*

Au pays des Soviets, nous avons toutes possibilités d'apprendre chez Mitchourine, dans ses ouvrages scientifiques insurpassés, à croiser des formes proches ou éloignées, à obtenir des hybrides fertiles, à créer des variétés résistant aux conditions climatiques défavorables. Les œuvres de Mitchourine sont une source d'enseignements inépuisable pour quiconque travaille à modifier la nature des organismes végétaux.

Quatre ans se sont écoulés depuis que la mort nous a ravi Mitchourine. Mais la portée de sa doctrine apparaît mieux d'année en année à tous ceux qui s'occupent d'agronomie, aux expérimentateurs kolkhoziens !

Publié pour la première fois en 1939.

LA THEORIE MITCHOURINIENNE A L'EXPOSITION AGRICOLE DE L'U.R.S.S.

Dans notre pays, on aime et on apprécie la science, la théorie. Les agronomes, les kolkhoziens, les travailleurs des sovkhoz et des stations de machines et de tracteurs ne restent pas indifférents aux réalisations de la théorie agrobiologique, car elles influent sur la productivité de leur travail. Le Parti et le Gouvernement assurent les possibilités les plus larges à l'activité scientifique et au déploiement de toutes les aptitudes des masses laborieuses.

Ce n'est que dans notre pays du socialisme triomphant que le darwinisme créateur peut connaître un développement véritable.

Kolkhoziens, ouvriers des sovkhoz, spécialistes de l'agriculture socialiste sont directement intéressés à un progrès rapide de la théorie agronomique. C'est pourquoi les débats, les controverses et les discussions au sujet des bases mêmes de la science biologique, des problèmes théoriques de l'évolution des organismes végétaux et animaux, retiennent dans notre pays l'attention des masses. S'appuyant sur leurs observations et leurs expériences, nombre d'expérimentateurs kolkhoziens, d'agronomes, de jeunes chercheurs mènent une lutte énergique pour développer l'agrobiologie soviétique.

Mieux les travailleurs de l'agronomie savent appliquer le darwinisme conséquent, la théorie mitchourinienne, et plus se manifeste le rôle fécond de cette théorie dans les progrès pratiques, dans l'amélioration des variétés de plantes et des races animales, plus éclatante, plus indiscutable apparaît la fausseté des conceptions de la génétique mendélo-morganiste sur la vie et l'évolution des organismes végétaux et animaux.

Les mendéliens-morganistes, qui représentent la tendance métaphysique en biologie, déclarent : dans les pays capitalistes on rejette ce qui est l'essence même, le noyau du darwinisme, la théorie mitchourinienne n'a pas cours, on professe le mendélisme-morganisme intégral ; néanmoins, on a créé dans ces pays de bonnes variétés de plantes, de bonnes races d'animaux ; c'est donc, disent-ils, que le morganisme-mendélisme est une théorie excellente, juste dans l'ensemble, un guide pour l'action.

Ces savants oublient — car ils y trouvent avantage, — que sous le capitalisme la séparation est complète entre la théorie et la pratique agricole. Les races d'animaux et les variétés de plantes créées par l'homme au cours de dizaines d'années et de siècles, n'ont rien à voir avec la biologie bourgeoise, ou génétique. Il est facile de s'en convaincre si l'on se rappelle comment ont été créées toutes les bonnes variétés de plantes ou toutes les bonnes races d'animaux : la plupart du temps, non sur la base d'une théorie, mais sur celle d'une pratique, d'une expérience personnelles. Sans théorie, la pratique agronomique a enregistré et peut enregistrer certains succès, mais ces succès sont lents et infimes si on les compare à ceux qu'a remportés et que doit remporter notre agriculture où la théorie et la pratique sont étroitement associées.

Il n'y a aucune commune mesure entre le rôle, l'importance de la théorie chez nous, et son rôle dans l'agriculture capitaliste. Chez nous, la moindre acquisition théorique en agronomie a toute possibilité d'être rapidement appliquée pour faciliter le travail, élever le rendement des cultures dans les kolkhoz et les sovkhoz.

L'Exposition agricole de l'U.R.S.S. est le miroir des succès prodigieux remportés dans tous les domaines par l'agriculture soviétique, socialiste. Elle met aussi en évidence le développement qu'a pris la science agronomique grâce aux méthodes avancées appliquées dans les kolkhoz et les sovkhoz. Signalons ici avant tout les travaux et les grandes réalisations de l'académicien Vassili Williams, premier agronome du pays des Soviets.

Je voudrais, en m'appuyant sur l'exemple d'une toute petite partie des nombreux échantillons qui figurent à l'Exposition, montrer succinctement la portée féconde de la théorie mitchourinienne et l'impuissance de l'orientation morgano-mendélienne qui, dans une certaine mesure, est aussi représentée à l'Exposition. Le point de départ des divergences inconciliables qui séparent en agrobiologie la théorie mitchourinienne du mendélisme-morganisme, ce sont leurs conceptions diamétralement opposées de la vie et de l'évolution des organismes végétaux et animaux, leurs conceptions différentes du processus morphogénique. Cette différence d'opinions peut être brièvement résumée comme suit :

Les mendéliens-morganistes estiment que les conditions de vie, les conditions d'existence sont sans effet sur les propriétés naturelles, héréditaires des organismes. Il s'ensuit naturellement qu'on ne peut modifier une race d'animaux, une variété de plantes, en diriger le comportement, les améliorer en leur assurant des conditions de vie appropriées. Il est extrêmement rare, disent les généticiens morganistes, que les plantes et les animaux modifient leur hérédité (mutations), la qualité, l'orientation d'une variation héréditaire ne dépendant aucunement des conditions de vie. C'est pourquoi ils conseillent aux praticiens, sélectionneurs ou producteurs de semences, d'attendre que la nature des organismes se modifie d'elle-même, pour des raisons inconnues des généticiens et dans un sens imprévisible.

La théorie mitchourinienne est tout l'opposé du morganisme.

Le fondement de la théorie de Mitchourine, c'est que la morphogénie est sous la dépendance des conditions de vie ; celles-ci influent, et souvent dans une très forte mesure, sur les variations de l'hérédité des organismes végétaux. Apprenant à modifier la nature de ces derniers par l'action des conditions de vie, des conditions d'éducation, les mitchouriniens peuvent diriger leur développement de façon à obtenir les formes et variétés de plantes et les races d'animaux dont l'agriculture socialiste a besoin.

La génétique morganiste nie que les conditions de vie jouent un rôle quelconque dans les variations de la nature, la dégénérescence ou l'amélioration d'une variété ; il s'ensuit donc, en bonne logique, qu'il est parfaitement inutile d'assurer aux terrains de semences de bonnes conditions agrotechniques afin de conserver l'hérédité des semences, sans même parler de les améliorer.

Selon la théorie de Mitchourine, par contre, les conditions de vie participent au maintien, mais aussi à l'amélioration ou à la dégradation de l'hérédité des organismes. D'où cette conclusion : il faut assurer aux terrains de semences de bonnes conditions agrotechniques. Si les conditions de culture sont mauvaises, l'hérédité des plantes empire sensiblement en une ou deux générations.

Grosso modo, le point central du désaccord entre la théorie mitchourinienne et celle des généticiens mendéliens-morganistes, c'est que les uns (la théorie mitchourinienne) reconnaissent les variations et la possibilité de îles diriger en fonction des conditions de vie, alors que les autres (le mendélisme-morganisme) nient absolument que la qualité, le sens des variations dépendent des conditions de vie, de la nourriture, bref du milieu extérieur. Une étude impartiale et objective des nombreux matériaux qui figurent à l'Exposition agricole montrera à chacun quelle est la théorie qui apporte une aide pratique à l'agriculture socialiste.

De nombreuses variétés excellentes d'arbres fruitiers, de plantes à baies et de vignes créées par Mitchourine et le personnel du Laboratoire central de Génétique fruitière (Mitchourinsk) sont très bien représentées dans le jardin mitchourinien de l'Exposition. On y voit des variétés de pommiers, de poiriers et des plantes à baies qui supportent facilement le climat rigoureux de la partie centrale de l'U.R.S.S. et dont les fruits ne le cèdent en rien par leurs qualités aux meilleures variétés, plus méridionales, de la Crimée et de l'Ouest européen qui, on le sait, ne peuvent pousser dans la zone centrale de l'U.R.S.S. On y trouve également une vigne de Mitchourine qui porte des fruits abondants en pleine terre à l'Exposition même. Certaines variétés de vignes mitchouriniennes n'ont nul besoin d'être abritées pendant l'hiver, malgré le climat rigoureux de Mitchourinsk, alors que même dans les régions méridionales de la R.S.F.S.R. toutes les bonnes variétés connues de vigne cultivée doivent, en hiver, être butées et protégées contre le froid. Mais le principal intérêt des réalisations mitchouriniennes mises sous nos yeux, ce n'est pas seulement qu'elles nous font voir de bonnes variétés ; c'est aussi qu'elles nous montrent, au jardin même de l'Exposition, les méthodes qui permettent de les obtenir. Après avoir étudié de près ces méthodes, chacun peut créer à son tour les variétés dont il a besoin.

Si l'on doit, par exemple, croiser des plantes appartenant à deux espèces éloignées, difficiles à croiser, Mitchourine recommande d'appliquer la méthode dite du rapprochement végétatif. Avant de croiser, d'unir ces deux organismes par la voie sexuelle, il conseille de greffer une des plantes sur l'autre, de nourrir un rameau d'une plante de substances élaborées par l'autre. De cette façon, les natures des deux plantes choisies se rapprochent en quelque sorte ; après quoi, la fécondation des fleurs d'une plante d'une variété par le pollen des plantes de l'autre variété qu'on a rapprochée d'elle, est plus facile à réaliser et donne de meilleurs résultats.

On s'en rend compte à l'Exposition devant un sorbier greffé sur poirier.

De nombreux exemples montrent concrètement, au jardin mitchourinien, comment s'y prendre pour créer des variétés combinant, disons, les bonnes qualités des fruits d'une sorte méridionale incapable de résister aux hivers rigoureux, à la robustesse d'une autre sorte dont les fruits sont de mauvaise qualité. On sait que si l'on croise une variété délicate d'origine méridionale, donnant des fruits de bonne qualité, avec une variété locale résistante mais produisant de mauvais fruits, on n'obtient pas en général une bonne sorte. C'est, explique Mitchourine, parce que l'hérédité de la variété locale, bien adaptée aux conditions de l'endroit, domine lorsqu'on croise cette variété avec une autre, plus méridionale (qui vient d'ailleurs). Les conditions de développement des cellules sexuelles, les conditions de la fécondation, ainsi que celles de la vie ultérieure des organismes issus de ce croisement, favoriseront chez les descendants les propriétés de la variété génitrice locale plus que celles de la variété étrangère. Pour y remédier, nous enseigne Mitchourine, il faut croiser deux variétés (l'une résistante, mais à fruits mauvais, et l'autre à fruits excellents, mais délicats) qui ne soient ni l'une ni l'autre d'origine locale. Les deux variétés, les deux races, se trouvent placées dans des conditions auxquelles elles ne sont pas habituées, ce qui fait qu'aucune des deux hérédités ne l'emporte sensiblement sur l'autre quand on les a croisées. On peut ainsi créer plus vite et plus facilement de nouvelles variétés vigoureuses et donnant des fruits de bonne qualité.

On montre aussi, au jardin mitchourinien de l'Exposition, différentes méthodes dont on use pour orienter, chez la variété que l'on se propose de créer, le développement de certaines propriétés et en éliminer d'autres indésirables.

Et cela, en assurant des conditions adéquates lors de la formation des fleurs qui serviront au croisement, et aussi quand on conserve les graines et qu'on les sème, ou en donnant des soins appropriés aux jeunes plantes hybrides.

Quiconque s'occupe des problèmes essentiellement théoriques de l'agrobiologie peut et doit étudier pendant des dizaines de jours le jardin mitchourinien de l'Exposition, doit s'attacher à comprendre les méthodes mitchouriniennes mises en œuvre pour créer les formes et les variétés de plantes les plus diverses, encore inconnues dans la nature.

Un examen attentif des travaux de Mitchourine atteste que sa doctrine ne s'applique pas seulement aux plantes fruitières, qu'elle est valable pour l'ensemble de la biologie. Les milliers d'échantillons envoyés par les meilleurs kolkhoz du pays, par les équipes d'éfrémoviens *[Imitateurs de Mikhaïl Efrémov, kolkhozien de l'Altaï, dont les méthodes de travail novatrices permettent d'obtenir d'abondantes récoltes. (N. R.).],* les stakhanovistes de la betterave, du lin, du cotonnier et d'autres cultures, qui ont fait pousser des récoltes records, ont été obtenus grâce à une agrotechnie perfectionnée, en tenant compte du rôle des conditions d'éducation, auxquelles Mitchourine accordait lui aussi une si grande importance, une importance décisive.

Nombre d'échantillons présentés par des kolkhoziens expérimentateurs et des savants attestent que des problèmes théoriques restés insolubles pour la science pendant des dizaines, parfois même des centaines d'années, ont enfin trouvé une solution pratique.

Je ne parlerai pas ici des travaux, bien connus du public soviétique, de N. Tsitsine et A. Derjavine en vue de créer des formes vivaces de froment et de seigle. Je me contenterai de l'exemple suivant. Le jeune chercheur A. Ioudine montre à l'Exposition une orge à graines nues qu'il a tirée, nous dit-il, d'une orge pelliculée en lui assurant une bonne nourriture et en sélectionnant les plantes qui accumulaient le caractère « graine nue », bref en suivant la voie tracée par Darwin.

Depuis plusieurs années déjà cette orge de Ioudine suscite des objections de la part des tenants du mendélisme-morganisme.

L'orge avec laquelle Ioudine a commencé à travailler appartenait à la variété *Pallidum* ; or, d'après la systématique, aucune variété d'orge nue, non pelliculée, ne peut être rangée dans la variété *Pallidum.* Ioudine affirme cependant avoir créé son orge nue à partir d'une orge pelliculée en accumulant progressivement, de génération en génération, le caractère « graine nue » ; d'une variété, il en a tiré une autre, ce qui est impossible selon les mendéliens-morganistes. C'est pourquoi ces savants déclarent les travaux de Ioudine « illégitimes ». Ils assurent même que la soi-disant orge de Ioudine était connue dès avant ses travaux, et sous sa forme actuelle ; autrement dit que Ioudine n'a pas créé, mais découvert et utilisé une orge nue ordinaire. Mais, sur les parcelles ensemencées avec l'orge de Ioudine, les visiteurs de l'Exposition ont pu en tout cas observer le fait suivant : la tige de nombreuses plantes de cette orge compte 5-6, et même 7 nœuds, alors que l'orge ordinaire, le froment et les autres céréales ont de 4 à 5 nœuds.

Que les mendéliens nous disent où et quand ils ont vu tant de pieds d'orge présenter autant de nœuds ! On peut naturellement admettre qu'on trouve dans certains cas des plantes ayant ce même nombre de nœuds, mais non dans la proportion que nous observons chez les orges de Ioudine. Celles-ci présentent en outre d'autres caractères, par exemple un assez fort pourcentage de graines bi-embryonnaires, un nombre souvent plus élevé d'étamines (plus de trois) dans les fleurs, etc. Dans la forcerie de l'Exposition on peut voir, par une foule d'exemples, qu'il suffit de cultiver une seule génération dans des conditions modifiées de façon adéquate pour que différentes variétés de blé d'hiver se transforment entièrement en blés de printemps, c'est-à-dire n'aient plus besoin, pour vivre et se développer normalement, d'une période de froid prolongée au moment de la vernalisation.

On trouvera également dans la forcerie des échantillons obtenus à l'Exposition même. Il s'agit d'un blé d'hiver semé au printemps de 1938. Comme il fallait s'y attendre, le développement de ces plantes de la variété d'hiver *Novokrymka 0204* ne s'est pas effectué normalement. Leur nature réclamait du froid pour se vernaliser. Elles ont néanmoins épié et donné des graines à la fin de l'automne. Au printemps de 1939, ces graines ont été semées en serre, en même temps que des graines de *Novokrymka 0204* recueillies sur des plantes semées en automne et cultivées dans les conditions habituelles de pleine terre. On a constaté que les plantes issues des graines semées en serre l'année précédente et qui n'avaient point passé au cours de leur développement par de basses températures, n'en ont pas besoin cette année pour se vernaliser.

Ces exemples, ainsi que beaucoup d'autres, n'attestent pas seulement que les conditions de vie, le milieu extérieur jouent un rôle dans les variations de la nature des organismes. Ils disent aussi que pour modifier la nature d'un organisme, il n'est pas nécessaire que les conditions extérieures exercent leur action pendant une longue suite de générations : on peut obtenir ce résultat en l'espace d'une ou deux générations. Ils montrent d'autre part qu'on peut orienter les variations de la nature (de l'hérédité) d'un organisme de façon adéquate, conforme aux modifications de l'organisme lui-même sous l'effet des conditions extérieures.

Cette thèse est de la plus haute importance pour l'agriculture socialiste. Puisque les variations de la nature de l'organisme sont adéquates aux modifications de l'organisme lui-même, on conçoit que l'agrotechnie doive assurer, sur les terrains de semences de toute culture, des conditions grâce auxquelles on obtient la récolte la meilleure, en quantité et en qualité, dans les délais nécessaires. Car ces conditions modifient, inclinent aussi dans ce même sens la nature de l'organisme, autrement dit améliorent l'hérédité des semences. Une agrotechnie défectueuse, loin de pouvoir améliorer l'hérédité des semences, leur fait perdre les bonnes qualités qu'elles possédaient.

Des plantes de pomme de terre, à la section maraîchère de l'Exposition, le prouvent bien. On a beau avoir planté en même temps et de la même façon une même variété de pomme de terre, lui avoir donné par la suite les mêmes soins, l'état des plantes diffère très sensiblement sur les différents terrains. Une parcelle fournit une récolte de 5 à 6 fois plus élevée qu'une autre.

La cause en est que les plants de pomme de terre, s'ils appartenaient, comme nous l'avons dit, à une même variété, étaient néanmoins différents. Les tubercules plantés sur les différentes parcelles avaient été cultivés dans des conditions différentes au cours des précédentes générations.

On montre, toujours dans cette section, comment la « calamité naturelle » qui, pendant des siècles, a empêché de cultiver des plants de pomme de terre de bonne race dans toutes les contrées chaudes du Midi, a été complètement vaincue par l'agrotechnie soviétique, par la pratique des kolkhoz et des sovkhoz.

On sait que dans toutes les contrées chaudes du Sud d'excellents plants» venus du Nord pouvaient donner d'assez bonnes récoltes la première année. Mais quand on mettait en terre des tubercules cultivés dans le Midi, la récolte, en règle générale, baissait sensiblement, même dans de bonnes conditions agrotechniques. Avec des plants cultivés deux ou trois ans dans le Midi, le rendement diminuait de 2 à 3 fois. Etant donné l'impossibilité d'obtenir de bonnes semences dans le Midi, force était d'en amener du Nord des quantités énormes. Et comme c'étaient des variétés qui ne convenaient pas aux régions du Sud, on se voyait en définitive obligé de faire venir aussi des pommes de terre pour l'alimentation des villes et des centres industriels.

La science d'autrefois, toute formelle, qui n'admettait pas que la race change en fonction des conditions de vie, ne pouvait naturellement ne pas tenir compte du fait que les tubercules, même cultivés rien qu'une année dans le Midi, perdaient en général leur fertilité. Mais à ses yeux la dégénérescence de la pomme de terre cultivée dans les contrées chaudes ne résultait pas d'une modification de la race en fonction des conditions de vie ; elle y voyait tout simplement une maladie. Jusqu'à ces derniers temps, l'opinion régnait dans la science mondiale que la pomme de terre cultivée dans le Midi contracte une maladie spécifique et donne pour cette raison de moins bonnes récoltes.

Tout cela était pure invention. Si l'on examine ce fait à la lumière du darwinisme créateur, de la théorie mitchourinienne, on voit sans peine quelles sont les conditions extérieures qui entraînent une dégénérescence de la race (diminution de la fertilité) des tubercules. On a constaté que même si les yeux (bourgeons) des tubercules n'ont que faiblement germé, l'hérédité des cellules de ces yeux se modifie, sous l'action d'une haute température, dans le sens d'une diminution de la fécondité. Or, en règle générale, dans les champs du Midi, les yeux des tubercules s'éveillent sous les plantes dès la fin juillet-août. De concert avec des milliers de kolkhoziens expérimentateurs du Sud de l'Ukraine, l'Institut de Génétique et de Sélection de l'U.R.S.S. (Odessa) a mis au point une méthode de culture de la pomme de terre de semence, grâce à laquelle les yeux (bourgeons) des tubercules ne germent pas en général et les tubercules se développent en l'absence de hautes températures. C'est la méthode, aujourd'hui largement pratiquée dans le Midi, des plantations estivales de la pomme de terre.

A l'heure actuelle, dans le Sud de l'Ukraine, on plante sur tous les terrains de semences de la pomme de terre non au printemps mais à la mi-juillet, de sorte que les tubercules se développent en automne, dans des conditions si favorables que leur poids moyen est de 400-600 g, et que certains atteignent même un kilogramme.

Les tubercules obtenus dans le Midi par la méthode des plantations estivales et plantés ensuite au début du printemps fournissent une récolte de deux à trois fois plus élevée que la même variété plantée en même temps dans le même champ, mais obtenue par la méthode habituelle des plantations de printemps. L'exemple de la pomme de terre illustre aussi cette thèse darwinienne très importante, que les variations utiles à l'organisme s'accumulent de génération en génération. Les essais entrepris à l'échelle de la culture vraie montrent que chaque année de plantation estivale successive améliore l'hérédité des tubercules, en accroît la fertilité.

Dans les établissements de recherches scientifiques des environs de Moscou, on peut d'ores et déjà constater sur des dizaines d'hectares un autre fait intéressant. Les pommes de terre venues cette année du Midi, de l'Institut de Génétique et de Sélection d'Odessa, et plantées dans les champs de la région de Moscou, non seulement ne le cèdent pas en fertilité aux tubercules de ces mêmes variétés obtenus les années précédentes dans la région de Moscou, mais les surpassent de beaucoup. On estime qu'ils donneront une récolte supérieure de 50% à celle de cette même variété issue d'un matériel poussé dans la région de Moscou.

Il s'ensuit donc que dans la partie centrale de l'U.R.S.S. également, il faut changer sans plus tarder, au cours d'essais effectués dans les conditions de la culture vraie, le mode d'obtention de la pomme de terre de semence de façon à en améliorer la race d'année en année par le procédé agrotechnique qui vient d'être exposé.

On peut se convaincre, par les échantillons exposés d'hybrides végétatifs, que les variations de l'hérédité des organismes sont adéquates à l'action des conditions de vie, des conditions de nourriture, sur l'organisme.

Le point essentiel, dans l'hybridation végétative, c'est qu'en rapprochant (en greffant) de jeunes organismes végétaux de races (variétés ou espèces) différentes on constate, chez la descendance végétative ou de semence la fusion des propriétés héréditaires, comme c'est d'ordinaire le cas lors du croisement sexuel.

A lui seul, ce fait réfute entièrement la base même de la théorie mendélo-morganiste. Les généticiens mendéliens attribuent le phénomène de l'hérédité — propriété qu'ont les organismes de donner une descendance plus ou moins semblable à eux — à une substance spéciale, distincte et indépendante du corps de l'organisme. Cette « substance héréditaire », à ce qu'ils assurent, se compose de particules appelées « gènes » et se trouve dans des corpuscules en forme de bâtonnets, les chromosomes, qu'on observe facilement dans les noyaux des cellules à un certain moment de leur existence.

Comme l'écrit le mendélien N. Koltzov *[Voir « Structure et métabolisme des chromosomes », Biologuitcheski Journal, t. 7, fascicule I, 1938, p. 42.],* « le génomène avec ses gènes demeure chimiquement inchangé pendant toute la durée de l'ovogénèse, et n'est pas sujet au métabolisme, aux processus d'oxydation et de réduction ».

Il s'ensuit tout naturellement que les conditions de vie, les conditions de nutrition, d'éducation des plantes et des animaux ne peuvent influer que sur le corps de l'organisme. Mais les conditions de vie n'exercent aucune influence, au dire des morganistes, sur la «substance héréditaire» spéciale qui n'est point sujette aux processus d'oxydation et de réduction. Etant donné que les chromosomes renferment la « substance de l'hérédité », indépendante des conditions de vie des cellules, les chromosomes qui proviennent des cellules sexuelles du père et de la mère conservent, selon les cytogénéticiens, leur individualité, c'est-à-dire ne se modifient ni en quantité ni en qualité durant toute la vie de l'organisme. Par conséquent l'organisme reproduira à sa maturité, indépendamment de ses conditions de vie, des cellules sexuelles absolument identiques à celles dont il provient. Une modification du corps de l'organisme, sous l'action de tel ou tel facteur, n'exerce aucune influence sur l'hérédité. Tel est le fondement du mendélisme-morganisme : la nature des organismes est immuable ; autrement dit le développement s'opère non pas en spirale, mais en rond.

C'est pourquoi l'incompatibilité est absolue entre la théorie des morganistes-mendéliens et les faits témoignant qu'on obtient chez une descendance végétative ou issue de semence les propriétés de races différentes au moyen du rapprochement (greffe) des corps de jeunes organismes végétaux.

Il ne reste plus aux morganistes qu'à nier la possibilité des faits de ce genre. Mais tout visiteur de l'Exposition peut en voir de ses propres yeux un grand nombre se rapportant aux végétaux les plus divers.

Un exemple. On montre, dans la salle de la Science du Pavillon central, deux variétés de pomme de terre qui ont servi à une expérience d'hybridation végétative, et les résultats de cette expérience. L'une des variétés a la propriété de donner des tubercules à pelure bleue et des fleurs à coloration bleue. L'autre variété a la propriété de donner des tubercules à pelure blanche et des fleurs à coloration blanche. On a obligé par la greffe les tubercules de la variété à fleur et à tubercule bleus, à se nourrir de substances élaborées par les feuilles de la variété à fleur et à tubercule blancs. Des tubercules blancs se sont formés dans la partie inférieure (souterraine) de la tige de la variété à tubercule bleu. Les plantes issues de ces tubercules ont aussi des fleurs blanches. Inversement, on peut transformer par le même moyen des variétés à fleur et à tubercule blancs en variétés à fleur et à tubercule bleus.

Autre expérience. On a pris une variété de tomates donnant des fruits à coloration jaune quand ils sont mûrs. On a obligé (par la greffe) un rameau de cette race à se nourrir de la sève des racines et de substances élaborées par les feuilles d'une tomate à fruits rouges. Les semences provenant des fruits du rameau de la race à fruits jaunes ont donné des plantes à fruits rouges. On voit, à la section légumière, des hybrides végétatifs de pomme de terre obtenus à l'Institut de la Pomme de terre. Le stagiaire Solodovnikov expose ici les hybrides végétatifs résultant du rapprochement (greffe) d'une pomme de terre cultivée avec une espèce sauvage. Ces hybrides, issus de stolons de l'espèce sauvage *Demissum* (porte-greffe), ont déjà l'aspect de la pomme de terre cultivée.

Les tenants de la génétique mendélo-morganiste nient le fait même de l'obtention de ces hybrides. Ils ont été jusqu'à vouloir découvrir parmi les formes déjà connues de pommes de terre des plantes soi-disant semblables à ces hybrides. Mais ils n'ont pu jusqu'à présent trouver de plantes « semblables » aux hybrides végétatifs d'une autre espèce sauvage de pomme de terre *Demissum* croisée avec la variété cultivée *Epicure.* Ces hybrides ont été présentés à l'Exposition par l'attaché de recherches A. Filippov. Les plantes issues de *Demissum* sur lequel a été greffé *Epicure,* combinent de nombreux caractères de l'espèce sauvage avec certaines propriétés de la variété cultivée.

On peut voir également à l'Exposition comment l'expérimentateur Broussentsov a créé par la greffe et en assurant l'alimentation des tiges de tomates au moyen du système radiculaire d'une plante de pomme de terre, une nouvelle variété de tomates *La naine de Broussentsov,* dont les plantes, sur le terrain de l'Exposition, sont couvertes de fruits.

Nous n'avons mentionné qu'une petite partie de tous les matériaux, si importants aux points de vue scientifique et pratique, réunis en masse à l'Exposition.

Il va sans dire qu'on y montre le meilleur. C'est aussi une école pour beaucoup de visiteurs ; elle leur enseigne à travailler de manière à élever toujours et encore le rendement de notre agriculture socialiste. Il y a tout lieu de penser que les savants qui professent le mendélisme-morganisme y montrent, eux aussi, la quintessence de ses réalisations. N. Vavilov a maintes fois déclaré qu'il était un adepte du mendélisme-morganisme, qu'il tenait pour juste cette orientation. Et c'est naturellement sous cet angle qu'il cherche à mener ses travaux scientifiques.

Il y a, dans le pavillon du Grain, un stand assez intéressant. On y voit une carte des expéditions organisées par l'Institut pour l'Etude de la Culture des Plantes de l'U.R.S.S. en vue de réunir une collection des plantes cultivées.

Sous la carte figure le tableau reproduit ci-dessous qui, pour autant que nous sachions, fait le point des travaux relatifs à la systématique œcologogéographique des plantes cultivées sur lesquelles porte tout son effort un personnel assez nombreux. Et c'est tout ce que l'Institut pour l'Etude de la Culture des Plantes de l'U.R.S.S. montre dans ce pavillon. Notons que cet Institut a bien d'autres réalisations scientifiques à son actif ; il est vrai qu'elles contredisent foncièrement les théories de la génétique formelle ; et c'est peut-être pourquoi elles ne sont pas présentées dans ce stand. Examinons donc brièvement le tableau reproduit ensuite.

ETABLISSEMENT DE L'AIRE GÉOGRAPHIQUE DES VARIÉTÉS PRÉSENTANT DES CARACTÈRES ÉCONOMIQUEMENT UTILES

Caractère	Epi	Grain	Paille	Précocité	Résistance à la sécheresse	Résistance au gel	Grenaison (rapidité)	Résistance aux maladies cryptogamiques
Nord	petit moyen	petit moyen	fragile	hâtive	non résistante	très résistante	moyenne	sujette aux maladies cryptogamiques
Europe centrale	moyen	moyen	sujette à la verse vigueur moyenne	moyenne	non résistante	très résistante	moyenne	sujette aux maladies cryptogamiques
Europe occidentale	gros	gros	vigoureuse vigueur moyenne	tardive moyenne	non résistante	faible moyenne	lente moyenne	non résistante
Steppe	moyen	moyen	sujette à la verse vigueur moyenne	moyenne précoce	résistante	très résistante	retardée moyenne	sujette aux maladies cryptogamiques
Montagnes du Caucase	moyen	petit moyen	sujette à la verse vigueur moyenne	hâtive moyenne	moyenne	—	moyenne	diverse
Azerbaïdjan-Daghestan	moyen gros	moyen gros	vigueur moyenne	tardive moyenne	moyenne	faible	rapide	relativement résistante
Transcaucasie (zone humide)	moyen gros	moyen petit	vigueur moyenne	tardive moyenne	non résistante	faible	retardée	moyenne
Syrie-Palestine	petit moyen	petit moyen	sujette à la verse vigueur moyenne	hâtive	résistante	—	rapide	résistante moyenne
Méditerranée	gros	gros	vigoureuse vigueur moyenne	moyenne tardive	moyenne	—	moyenne	très résistante
Abyssinie	petit moyen gros	petit moyen gros	fine vigueur moyenne vigoureuse	hâtive moyenne	moyenne non résistante	—	rapide	sujette aux maladies cryptogamiques
Iran-Turkménie	moyen	moyen	fragile sujette à la verse	hâtive moyenne tardive	très résistante	moyenne faible	rapide	très sujette aux maladies cryptogamiques
Pamir-Badakhchan	moyen très gros	petit moyen gros	grosseur moyenne sujette à la verse	hâtive moyenne	moyenne résistante	moyenne	rapide	très sujette aux maladies cryptogamiques
Inde	petit	petit moyen	vigoureuse fine	hâtive	moyenne	moyenne	rapide	moyennement sujette aux maladies cryptogamiques
Chine	petit moyen	petit moyen	fragile vigoureuse	diverse	non résistante moyenne	moyenne faible	rapide	résistante sujette aux maladies cryptogamiques

Pour la science formelle, il présente peut-être une valeur. Son titre n'est-il pas : « Etablissement de l'aire géographique des variétés présentant des caractères économiquement utiles » ? Les visiteurs n'auront, semble-t-il, qu'à y jeter un coup d'œil pour savoir où prendre les variétés possédant les propriétés dont ils ont besoin. S'il s'agit, par exemple, de la résistance au gel, propriété si importante pour la culture des blés d'hiver dans de nombreuses régions de l'U.R.S.S., ils apprendront, grâce à ce tableau, qu'elle est l'apanage des plantes des groupes boréal, de l'Europe centrale et de la steppe. Mais chaque agronome, et ceux-là mêmes qui ont dressé ce tableau, savent que de tous les froments essayés jusqu'ici, les blés d'hiver de la Volga sont seuls à posséder une haute résistance au gel, malheureusement encore insuffisante pour le climat rigoureux des régions de la Volga.

Quiconque a eu à cultiver des blés d'hiver dans les conditions de la Volga et de la Sibérie, c'est-à-dire dans des contrées où une haute résistance au gel est nécessaire, sait fort bien qu'aucun froment existant du groupe de l'Europe centrale et du groupe boréal (présentés dans le tableau comme possédant cette qualité) n'est même capable de supporter un hiver moyen dans ces régions. Il n'est pas non plus très exact, bien entendu, de dire que le groupe de la steppe est doué d'une haute résistance au gel. Car ce groupe, comme tout autre signalé dans le tableau, comprend un nombre prodigieux de variétés créées par l'homme. Et celles du groupe que Vavilov appelle « de la steppe » présentent des différences très sensibles quant à la résistance au gel. On peut en dire autant de chacun des caractères énumérés dans le tableau. Prenons, par exemple, la précocité. Le tableau indique que le groupe du Nord et le groupe de l'Inde sont précoces. Or, ceux qui ont composé ce tableau savent très bien que lorsqu'on a semé en même temps toute la collection à Kirovabad (R.S.S. d'Azerbaïdjan), la plupart des blés du Nord ont épié et mûri 2 ou 3 semaines après la plupart des blés de l'Inde.

L'idée ne viendrait naturellement à personne, en voyant ces semis, d'appeler le blé du Nord précoce dans les conditions de la R.S.S. d'Azerbaïdjan. Par contre, quand la collection a été semée au delà du cercle polaire, à la station d'essais polaire, on a pu facilement observer non seulement que les blés du Nord, tardifs dans le Midi, mûrissaient souvent en même temps que ceux de l'Inde, mais que beaucoup d'entre eux mûrissaient plus tôt. Je n'analyserai pas les autres caractères signalés dans le tableau. Je dirai seulement que le visiteur peut se convaincre par lui-même que ce tableau, qui fait le point des travaux effectués par les mendéliens-morganistes, ne peut être d'aucune utilité pratique.

Les mendéliens-morganistes ne peuvent arriver à comprendre que chez une plante, toute propriété comme la résistance au gel ou à la sécheresse, tout caractère résulte du développement de cette plante dans des conditions déterminées. Il n'existe pas de propriété en dehors des conditions. Dans des conditions, dans des régions différentes, le développement des organismes végétaux est, il va sans dire, relativement différent. Telle plante, qui est précoce dans une région, peut souvent être tardive dans une autre. Il en va de même pour bien d'autres caractères et propriétés des plantes. On ne sait trop à quelles régions, à quelles variétés ou même à quelles espèces de plantes s'appliquent dans les colonnes les mentions relatives à la bonne ou à la mauvaise résistance au gel, à la précocité ou à la tardiveté, etc. Quoi d'étonnant si les visiteurs de l'Exposition, et même les guides, passent devant ce stand sans s'y arrêter !

Les représentants du morganisme-mendélisme ne comprendront jamais que le seul moyen de caractériser la nature des organismes végétaux, ne serait-ce que pour classer un grand nombre de variétés, c'est de prendre comme point de départ les lois mêmes de la nature. La nature de chaque variété d'organismes végétaux exige pour vivre et se développer des conditions différentes de milieu extérieur. C'est uniquement en étudiant les conditions exigées par les diverses variétés pour que leurs plantes développent telles ou telles propriétés, comme la résistance au gel, la résistance à la sécheresse, etc., et d'après ces conditions que l'on peut établir les caractéristiques d'une variété, d'une race.

Le tableau en question ne donne absolument rien ni au point de vue théorique ni au point de vue pratique ; il ne peut qu'induire en erreur les personnes trop confiantes qui acceptent sans esprit critique les théories agrobiologiques. L'Exposition agricole de l'U.R.S.S. est une école d'agriculture socialiste, avancée, stakhanoviste. Des millions de travailleurs de l'économie rurale sont venus ou viendront s'y instruire. Nous voudrions qu'elle soit aussi mise à profit au maximum pour faire progresser la théorie de notre agronomie soviétique. Grâce à l'Exposition beaucoup se rendront compte qu'il est temps d'éliminer du programme des Ecoles l'enseignement de cette «science» métaphysique qu'est le mendélisme-morganisme, afin que la formation qu'on y reçoit n'aille pas à l'encontre de l'expérience, de la pratique, des réalisations de l'agriculture socialiste, si bien représentées à l'Exposition.

Et si les mendéliens déclarent qu'il n'existe pas de science de l'hérédité et de la variabilité des organismes végétaux et animaux en dehors du mendélisme-morganisme « classique », on peut leur répondre : allez à l'Exposition et, si vous êtes de bonne foi, vous vous convaincrez de vos propres yeux qu'il existe une génétique mitchourinienne qui montre comment surmonter tous les obstacles pour élever sans cesse le rendement des récoltes, pour créer des variétés et des races excellentes.

Publié pour la première fois en 1940.

COMMENT ORIENTER LE DEVELOPPEMENT DES ORGANISMES VEGETAUX

(Lu à la première conférence Timiriazev annuelle, le 28 avril 1940.)

Pour diriger pratiquement la nature des organismes, il faut avant tout connaître les lois qui régissent des propriétés aussi importantes que l'hérédité et la variabilité. Les différents organismes ont besoin, pour vivre et se développer, de conditions différentes. Les exigences présentées par les organismes aux conditions du milieu extérieur se sont constituées dans le temps, au cours des générations successives. Depuis des millénaires la pratique agricole utilise cette propriété de l'hérédité, assurant aux organismes végétaux, grâce à l'agrotechnie, les conditions nécessaires pour se développer et donner une récolte. En cultivant bien les plantes et en choisissant les meilleures d'entre elles pour la reproduction, l'homme, comme l'a montré Charles Darwin, a amélioré, lentement mais sûrement, l'hérédité elle-même.

On peut déjà conclure par là à l'importance considérable de cette loi générale de l'hérédité : les conditions de vie jouent un rôle primordial dans les variations de la race des organismes, dans les variations de l'hérédité. Dans cette loi générale, deux aspects sont à considérer. D'une part, un organisme d'une nature déterminée, lorsqu'il suit la voie déjà parcourue par ses ancêtres, exige des conditions qui lui sont propres et qui diffèrent plus ou moins des conditions indispensables aux autres organismes. D'autre part, les conditions de vie modifient l'hérédité des organismes.

Ces thèses, semble-t-il, devraient être évidentes pour les biologistes, surtout après les travaux de Darwin et des darwinistes. Or, aucune des théories de l'hérédité formulées après Darwin (on sait qu'elles ont été et qu'elles restent assez nombreuses), ne peut se flatter d'être une véritable théorie de l'hérédité.

Timiriazev a écrit qu'« aucune des théories dites de l'hérédité proposées jusqu'ici ne satisfait à l'exigence qu'on est en droit de lui présenter avant tout : celle d'être une hypothèse de travail générale, c'est-à-dire un moyen d'orienter les recherches vers la découverte de faits nouveaux, vers des synthèses nouvelles ». Et il en explique la raison : « Toutes ne sont au fond que des variations sur ce thème : la descendance est faite « de la chair et du sang » de ses ancêtres ; c'est tout au plus si, avec le progrès des observations, on s'attache à mettre en évidence de nouveaux détails de structure : « la cellule provient d'une cellule », « le plasma d'un plasma », « le noyau d'un noyau », « le chromosome d'un chromosome », et ainsi de suite. » (К. А. ТИМИРЯЗЕВ : СОбРАНИЕ СОЧИНЕНИЙ, т. VI, стр. 191.)

Et aujourd'hui, ajouterons-nous, les mendéliens-morganistes vont répétant sans cesse que « le gène ne peut provenir que d'un autre gène ».

Les savants soviétiques le savent très bien : qui dit développement suppose que le nouveau naît de l'ancien, et que les formes naissent d'autres formes. Mais toutes les théories de l'hérédité pour qui « la chair provient d'une autre chair », « le chromosome d'un autre chromosome », « le gène d'un autre gène», aboutissent à cette conclusion qu'il n'y a rien de nouveau au monde, que chaque chose existe de toute éternité. D'où l'impossibilité de diriger le développement des organismes avec des connaissances de ce genre ; d'où la nocivité de ces dernières pour les praticiens.

Toutes ces théories de l'hérédité s'appuient sur la même thèse erronée, bien qu'elles l'exposent de façon différente. Cette thèse, c'est que le développement des organismes n'est qu'augmentation ou diminution ; que des propriétés nouvelles peuvent se *manifester* dans les organismes, *mais non pas apparaître,* ni naître de ce qui existait. Car bien des biologistes continuent d'affirmer jusqu'à présent que les cellules de l'organisme ne peuvent provenir que de cellules, les chromosomes de chromosomes identiques, etc. Or, chacun sait que tout organe de l'organisme se développe à partir d'un élément tout à fait distinct de cet organe ; ainsi l'œil ne provient pas d'un autre œil, ni la feuille d'une autre feuille. Pourquoi existerait-il pour les chromosomes des lois particulières, différentes des lois générales du développement des organismes ?

Aussi Timiriazev a-t-il écrit que pour comprendre les propriétés de l'hérédité, il faut avant tout « se pénétrer de l'idée que les causes peuvent être potentielles et non nécessairement morphologiques, et, d'une façon plus générale, être d'une autre nature que leurs effets ». (*Ibid.,* p.193.)

La théorie de l'évolution peut seule nous faire comprendre les lois de l'hérédité, les lois qui régissent la vie des organismes. C'est pourquoi, dans la société bourgeoise, la biologie est la science la plus arriérée. Il est préjudiciable au régime capitaliste pourrissant, contraire à ses intérêts, d'admettre la théorie de l'évolution. Or, pour permettre de diriger la nature des organismes, la science doit être nécessairement conçue sous l'angle de la théorie de l'évolution, du matérialisme dialectique. Prenons, en effet, une question capitale : celle de l'hérédité des caractères dits « acquis », c'est-à-dire apparus dans l'organisme au cours de son développement. Cette question a été embrouillée comme à plaisir par les généticiens formalistes. Mais à la lumière de la théorie de l'évolution, elle peut être posée et résolue de façon toute différente.

Il existe en U.R.S.S., sans parler de l'étranger, des savants (les généticiens mendéliens-morganistes) qui nient catégoriquement la possibilité même de la transmission héréditaire de tout caractère « acquis », ou, plus exactement, apparu au cours du développement individuel ; qui nient donc la possibilité d'une modification de l'hérédité en fonction des conditions de vie de l'organisme.

Mais Timiriazev et Mitchourine, développant la théorie de Darwin, ont maintes fois signalé que régler les conditions de vie des organismes, c'est aussi apprendre à diriger leur hérédité. On sait que grâce à l'agrotechnie ou à la zootechnie, en assurant aux plantes et aux animaux les conditions optima, on obtient une récolte ou des produits de l'élevage méthodiquement, en connaissance de cause. On peut aussi de la sorte diriger l'hérédité, la modifier dans le sens voulu.

Les mendéliens-morganistes ont beau avoir nié pendant des dizaines d'années la possibilité même de la transmission héréditaire des caractères « acquis », pour l'agrobiologie soviétique, la question est définitivement tranchée par l'affirmative. Pour Timiriazev aussi cela était clair. C'est pourquoi il signalait que la modification des conditions de vie était le principal moyen d'obtenir chez les organismes les nouveaux caractères et propriétés dont nous avions besoin.

Il écrivait : « La physiologie commence à nous révéler le secret de la constitution des formes végétales ; elle apprend peu à peu à diriger elle-même la constitution de ces formes. » (К. А. ТИМИРЯЗЕВ : СОбРАНИЕ СОЧИНЕНИЙ, т. V, стр. 136.)

Mais à l'époque de Timiriazev la science ne disposait pas encore de faits prouvant irréfutablement qu'en modifiant les conditions de vie on peut provoquer des modifications de l'hérédité, modifications variables selon les organismes, mais toujours adéquates à l'adaptation de ces derniers aux conditions nouvelles. Il est vrai que Mitchourine avait déjà traité à fond ce problème ; mais dans la Russie du tsar toute science véritable était à ce point étouffée que les travaux de Mitchourine restèrent ignorés de Timiriazev lui-même.

Certains biologistes, les meilleurs, comme Vilmorin, Burbank, Mitchourine et quelques autres, ont très bien su modifier l'hérédité des organismes dans le sens qu'ils désiraient. Mais les pontifes de la science laissaient dans l'ombre tous ces faits et procédés, les considéraient comme antiscientifiques, erronés, indignes de figurer dans la science officielle, reconnue. Le large public scientifique ignorait encore l'admirable théorie mitchourinienne. Voilà pourquoi, bien que Timiriazev, le plus grand des darwinistes, fût convaincu de la possibilité d'une transmission héréditaire des caractères « acquis », les méthodes concrètes à employer pour modifier l'hérédité des organismes dans un sens déterminé restaient ignorées de la science officielle. Ce n'est qu'en Union Soviétique, après la reconnaissance officielle et le développement de la théorie mitchourinienne, que la science biologique s'est mise à progresser réellement, sur un large front, comme on dit, et qu'elle a appris à régler les propriétés de l'hérédité et de la variabilité.

Mitchourine a montré qu'en choisissant des conditions d'éducation adéquates, en assurant une nourriture appropriée aux organismes végétaux à certaines phases de leur développement, on peut obtenir des modifications orientées de l'hérédité, accentuer dans l'organisme les propriétés utiles, ou éliminer graduellement de l'hérédité les propriétés indésirables.

Pour comprendre les lois de l'hérédité, il faut non pas un schéma sec, formel, qui ne dit rien : tout vient des chromosomes, et les chromosomes eux-mêmes ne peuvent provenir que d'autres chromosomes identiques, — mais une théorie biologique générale, embrassant toute la diversité des formes d'hérédité. Pour édifier une théorie de ce genre, il importe tout particulièrement d'étudier l'hybridation végétative, phénomène déjà noté par Charles Darwin et très bien compris par Timiriazev, qui pour la première fois a reçu une brillante solution expérimentale dans les travaux de Mitchourine. La méthode du mentor, mise au point par lui, c'est précisément de l'hybridation végétative. Charles Darwin écrivait déjà à propos du croisement, par la greffe, d'espèces et de variétés différentes : « Si, comme j'en suis à présent convaincu, cela est possible, c'est un fait très important, qui tôt ou tard modifiera les opinions professées par les physiologistes sur la reproduction sexuelle. » (Charles Darwin : *The Variations of Animals and Plants under Domestication,* 1885, v. I, p. 417.)

Il importe au plus haut point de comprendre la nature intime de l'hybridation végétative, d'une part, pour bien poser et résoudre le problème de l'hérédité des caractères « acquis » et, d'autre part, pour mieux comprendre l'hérédité en général. Plus les travaux d'hybridation végétative s'étendent et s'approfondissent, et mieux on se rend compte que Darwin avait raison quand il prévoyait l'importance qu'auraient les croisements opérés par la greffe pour l'étude de l'hybridation sexuelle elle-même, pour la création d'une théorie efficiente de l'hérédité.

Mitchourine a montré que par la greffe, en nourrissant de façon appropriée les plantes d'une certaine race de substances plastiques élaborées par une autre race, on peut non seulement modifier l'hérédité des organismes, mais aussi obtenir de véritables métis (hybrides). L'hybridation végétative permet de combiner dans un même organisme les propriétés des deux races (ou plus) que l'on a croisées, résultat ordinaire de l'hybridation sexuelle.

Les nombreuses données expérimentales que l'on possède déjà à l'heure actuelle montrent clairement que dans *l'hybridation végétative on peut observer les mêmes formes d'hérédité que dans l'hybridation sexuelle.*

On s'en convaincra sans peine en examinant avec attention les formes d'hérédité constatées dans l'hybridation végétative et en les comparant aux faits d'hérédité dans l'hybridation sexuelle.

Timiriazev a donné une classification des différentes formes d'hérédité, qui embrasse et la reproduction sexuelle et la multiplication asexuée. Il a montré d'autre part qu'il existe des transitions entre les différentes formes d'hérédité.

A la lumière des données actuelles de la science soviétique, l'idée formulée par Darwin et développée par Timiriazev, selon laquelle il existe une analogie et des transitions entre l'hérédité propre à la reproduction sexuelle et celle qui se rattache à la multiplication végétative, paraît infiniment mieux établie qu'à l'époque où Timiriazev poursuivait ses travaux.

Classant les faits d'hérédité, Timiriazev commence par établir deux groupes : l'hérédité simple et l'hérédité complexe.

On sait que, par exemple, les plantes issues de graines de froment, ou de tubercules de pomme de terre, ou de greffons, de marcottes, etc., reproduisent en quelque sorte les formes-mères au cours de leur développement. Cette répétition du développement des formes-mères est surtout fréquente chez les plantes dans la multiplication asexuée. Cette forme d'hérédité, Timiriazev l'appelait hérédité *simple,* et c'est à proprement parler sur son utilisation que repose depuis des millénaires la pratique agricole lorsqu'elle assure, grâce à l'agrotechnie, les conditions réclamées par la nature des diverses plantes.

La multiplication sexuelle associe d'ordinaire les hérédités de deux organismes. C'est ce que Timiriazev appelait une hérédité *complexe,* c'est-à-dire double. Celle-ci, à son tour, peut être subdivisée en plusieurs groupes selon les formes sous lesquelles elle se manifeste.

Il est, par exemple, des animaux dont la robe a une tache de la couleur d'un des géniteurs, et une autre tache de la couleur de l'autre géniteur. Timiriazev a appelé cette hérédité *mixte,* car les caractères d'un géniteur se manifestent dans une partie de l'organisme, et les caractères de l'autre géniteur dans une autre partie. Ces parties ou portions de l'organisme peuvent être de toutes dimensions, très grandes ou microscopiques.

Les cas les plus fréquents sont ceux où les propriétés héréditaires des deux géniteurs fusionnent (sans se manifester à l'état pur) dans la descendance, où l'on obtient chez celle-ci de nouvelles propriétés. Timiriazev appelait cette hérédité *conjointe,* et c'est à elle qu'il attachait le plus d'importance. Parfois, des caractères parallèles, mais exprimés chez les parents de façon opposée, ne fusionnent pas dans la descendance hybride. Ainsi, quand on croise une variété de pois à grains verts avec une variété à grains jaunes, ces caractères ne fusionnent pas. On n'obtient pas alors une propriété nouvelle ou intermédiaire ; la propriété d'un seul des géniteurs se manifeste, alors que la propriété de l'autre est en quelque sorte éliminée. Timiriazev appelait cette forme d'hérédité *antagonique.*

Dans l'hérédité antagonique, on observe deux ordres de faits.

D'abord, les cas où les organismes hybrides, uniformes à la première génération, le sont aussi aux générations suivantes. En d'autres termes, la descendance hybride ne se diversifie pas, ne se disjoint pas dans la suite des générations, les propriétés d'un des géniteurs sont entièrement absorbées par l'autre. Les faits de ce genre, Timiriazev les appelle *millardétisme,* du nom du savant français Millardet qui a étudié de façon approfondie cette catégorie d'hybrides.

Le deuxième groupe de faits d'hérédité antagonique comprend les cas dits de *mendélisme,* d'après la terminologie de Timiriazev (bien que celui-ci souligne que ces faits isolés, qui ne se produisent que dans des conditions déterminées, n'ont nullement été découverts par Mendel) : on constate chez les hybrides, d'ordinaire à partir de la deuxième génération, une disjonction, une diversification ; certaines formes ont les caractères d'un des géniteurs, d'autres formes les caractères de l'autre géniteur.

D'ores et déjà on peut dire qu'on rencontre cette même diversité des formes d'hérédité dans l'hybridation végétative.

On trouve, chez les hybrides végétatifs, des cas d'hérédité *mixte,* où les propriétés d'une race, d'un des éléments du croisement sont représentées dans une partie de l'organisme, et les propriétés de l'autre élément dans une autre partie. On rencontre également des cas d'hérédité *conjointe* et *antagonique.*

On constate aussi chez les hybrides végétatifs une vigueur du développement accrue ou, au contraire, une diminution de la vitalité, c'est-à-dire la même chose que dans l'hybridation sexuelle.

Tout cela ne signifie pas, naturellement, qu'il n'existe aucune différence entre l'hybridation végétative et l'hybridation sexuelle. Mais il importe de bien souligner que les mêmes formes d'hérédité se manifestent chez les hybrides végétatifs et les hybrides sexuels. Ces deux catégories de phénomènes ne sont pas séparées par un mur d'airain, mais constituent des faits du même ordre.

La science soviétique connaît aujourd'hui un grand nombre de cas d'hybridation végétative.

Au cours des expériences effectuées à l'Institut de Génétique et de Sélection (par A. Avakian et M. Iastreb), une tomate *Albino* à fruits jaunes a été entée en 1939 sur une tomate du *Mexique 353* à petits fruits rouges. Sur les greffons *d'Albino* à fruits jaunes se sont développés des fruits de colorations différentes, parmi lesquels se trouvaient des fruits rouges.

Des graines prises dans un fruit absolument rouge qui s'était développé sur un greffon *d'Albino* de la race à fruits jaunes, ont été semées en serre. Cette année, certaines plantes issues de ces semences ont donné au printemps des fruits d'un rouge vif, d'autres des fruits couleur framboise, d'autres encore des fruits d'un jaune blanchâtre comme ceux *d'Albino,* et enfin les quatrièmes des fruits d'un jaune vif qui ne ressemblaient à aucune des formes parentales, greffon ou sujet.

Dans cette même expérience, on a cultivé la descendance issue des graines d'un fruit non pas rouge, mais jaune à stries rouges, provenant lui aussi d'un *Albino* greffé sur une tomate du *Mexique 353.* Elle s'est diversifiée également : on a obtenu des plantes dont les fruits avaient perdu leurs stries rouges ou présentaient de nombreuses stries roses.

Au cours de cette expérience, la descendance de semence de l'hybride végétatif se comporta dans l'ensemble comme le font souvent les hybrides sexuels ; autrement dit on constata, d'une part, une disjonction des caractères paternels ou maternels, et d'autre part une néoformation, l'apparition de caractères qui n'existaient pas chez les parents.

Nous avons aussi rapporté de nombreux cas où la coloration des tubercules de pomme de terre se transmettait du greffon au sujet. Les savants qui, dans leurs expériences, entaient un greffon à tubercules blancs sur un sujet à tubercules bleus, ont obtenu des tubercules blancs, alors qu'au contraire un greffon à tubercules bleus colorait les tubercules d'un sujet à tubercules blancs.

Et voici ce qui s'est passé dans une expérience de A. Avakian. Il y a deux ans, il a enté un greffon de pomme de terre à tubercules bleus *Odenwald bleue* sur un sujet de la variété *Ella* où se sont développés des tubercules blancs comme à l'ordinaire (conformément à la nature du sujet).

Mais lorsque les yeux de ces tubercules ont germé, on a constaté qu'au lieu des plantules blanches caractéristiques de la variété *Ella* on avait des plantules d'un bleu violet (caractéristiques de l'ancien greffon). Et aujourd'hui, après deux générations végétatives, on a (sans greffage cette fois) un tubercule qui porte, très nette, une tache bleue dont la coloration est celle des tubercules de l'ancien greffon *(Odenwald bleue).*

Donc, chez le sujet à tubercules blancs la propriété tubercule bleu (greffon *d'Odenwald bleue)* ne s'est point manifestée au cours de deux générations végétatives et n'est apparue qu'à la troisième génération.

Tous ces faits sont analogues à plusieurs autres cas d'hérédité observés dans l'hybridation sexuelle.

Au cours des expériences effectuées à l'Institut de Génétique et de Sélection (Odessa) par le stagiaire E. Khazina, un greffon de jeune plante de tomate *Humbert* a été enté sur une douce-amère. On a semé les graines recueillies dans les tomates ainsi obtenues, et des greffons de ces plantes ont été de nouveau entés sur douce-amère. Les graines provenant des fruits de *l'Humbert* greffé pour la deuxième fois sur douce-amère ont été semées pour chaque fruit séparément. Une partie des plantes provenant d'un même fruit ont donné des fruits qui, par la forme, se distinguent fortement de ceux de *l'Humbert.* Au lieu de fruits allongés on obtient des fruits ronds, c'est-à-dire la forme de la douce-amère qui a servi de sujet.

On pourrait citer encore maintes expériences d'hybridation végétative réalisées par différents travailleurs scientifiques et stagiaires, à l'Institut de Génétique et de Sélection (Avakian, Iastreb, Khazina, Bassarskaïa, Kovalevskaïa et quelques autres), ou dans d'autres établissements scientifiques. *[On trouvera la description de plusieurs expériences d'hybridation végétative dans la revue ЯРОЕИЗАЦИЯ N^{os} 3, 4-5 et 6 (1938), N^{os} 1, 3 et 4-5 (1939) et N^{o} 1 (1940).]*

Il paraît tout à fait impossible à la science étrangère (or, il existe parmi nos savants aussi des admirateurs et des adeptes aveugles de cette science), d'obtenir des hybrides autrement que par la voie sexuelle. Mais pour des mitchouriniens, les hybrides végétatifs ne sont plus une rareté.

On a déjà obtenu ces dernières années d'assez nombreux hybrides végétatifs sur les points les plus différents de l'U.R.S.S. et en croisant les plantes les plus diverses.

Fig. 50. Plante greffée. Un greffon de tomate *Albino,* variété à fruits blancs, a été enté sur une tomate du *Mexique n°* 353 à fruits rouges. Toutes les feuilles du greffon *Albino* ont été remplacées (au moyen de la greffe) par des feuilles de la tomate n° 353. Un fruit rouge s'est développé sur une branche du greffon *Albino* de la race à fruits blancs (sur notre figure, le gros fruit du bas).

Fig. 51. Dans le pot de gauche, une plante de tomate du *Mexique K 1014.* Dans le pot de droite, une plante de tomate de la variété *Rosso grosso.* Dans le pot du milieu, une plante de la première génération de semence de l'hybride végétatif obtenu en greffant *Rosso grosso* (greffon) sur la tomate K 1014 (sujet). Les graines semées ont été recueillies sur un fruit qui s'était développé sur une tige du sujet K 1014. On voit sur la photo que les fruits de l'hybride végétatif sont beaucoup plus gros que ceux de la tomate K 1014 ; certains ressemblent par la forme aux fruits de K 1014 ; d'autres se rapprochent des fruits de *Rosso grosso.*

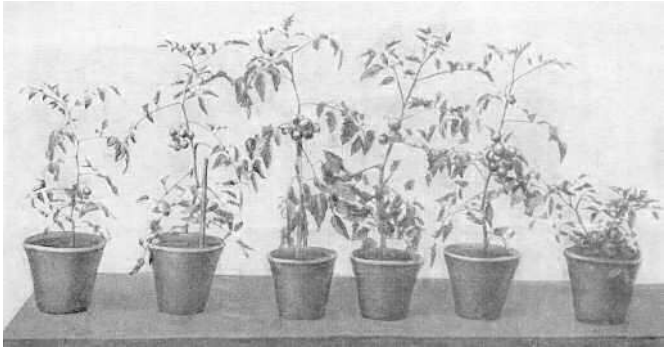


Fig. 52. Diversification des plantes dans une génération de semence d'hybride végétatif. A gauche, une plante de tomate du *Mexique K 10U.* Dans les autres pots, des plantes de la première génération de semence d'un hybride végétatif obtenu par greffage de Rosso *grosso* (greffon) sur tomate *K 10U* (sujet). Les cinq plantes proviennent de semences prises dans un même fruit qui s'est développe sur une tige du sujet *K 10U* (sujet).

L'obtention d'hybrides végétatifs fait complètement justice des conceptions mendélo-morganistes de l'hérédité. Les morganistes rattachent entièrement, ou presque, les phénomènes de l'hérédité aux chromosomes, ou à des particules, à des corpuscules situés dans les chromosomes — les gènes, affirmant que sans une transmission de chromosomes (ou de leurs particules), la transmission de telles ou telles propriétés héréditaires d'un organisme à l'autre est impossible.

Dans l'hybridation végétative, le greffon et le sujet n'échangent pas leurs chromosomes. C'est pourquoi les morganistes ne peuvent admettre l'existence d'hybrides végétatifs. C'est pourquoi la science bourgeoise ne reconnaissait pas, rejetait purement et simplement les faits anciens d'hybrides végétatifs que connaissait déjà Darwin, comme le *Cytisus Adami* ou l'hybride végétatif de l'aubépine et du néflier, et d'autres semblables. Et ce qu'elle ne pouvait nier, elle le rangeait dans la catégorie de ces phénomènes incompréhensibles, inexpliqués, qu'on appelait chimères et non pas hybrides. Or, par chimères on entend dans la science des organismes dont les tissus seraient formés des tissus de deux races différentes mécaniquement associés. En réalité, les chimères peuvent être considérées comme la manifestation d'une hérédité mixte, où une partie de l'organisme possède les propriétés d'un des éléments d'hybridation, et une autre les propriétés de l'autre élément ; autrement dit, comme un cas analogue à celui d'une vache pie ou tachetée chez qui une tache présente la coloration du pelage de la mère, et une autre tache celle du pelage du père. Mais qui donc aurait l'idée d'appeler chimère une vache pie ?

Les faits déjà connus de l'agrobiologie soviétique permettent d'édifier une théorie harmonieuse et efficiente de l'hérédité, parfaitement susceptible d'être « une hypothèse de travail générale, c'est-à-dire un moyen d'orienter les recherches vers la découverte de faits nouveaux, vers des synthèses nouvelles ».

En définitive, on peut considérer l'hybridation sexuelle et l'hybridation végétative comme un processus de métabolisme, d'assimilation et de désassimilation.

Dans l'hybridation végétative, un des éléments se nourrit aux dépens de l'autre, il y a entre eux échange de substances. Grâce à l'action réciproque des plantes de deux races différentes, on obtient un nouvel organisme qui combine plus ou moins (selon les conditions où il se trouve) l'hérédité de ces deux éléments.

On peut, me semble-t-il, considérer de ce même point de vue l'hybridation sexuelle qui est, elle aussi, un processus d'échange de substances entre les éléments (cellules) qui fusionnent.

Si l'hybridation végétative et l'hybridation sexuelle sont des phénomènes du même ordre, il s'ensuit qu'elles doivent avoir une base commune. Cette base commune, c'est que l'hybridation végétative et l'hybridation sexuelle sont un processus où les éléments du croisement s'assimilent l'un l'autre, et qui donne naissance à un produit hybride.

C'est en grande partie grâce à Mitchourine qu'on a pu se faire une idée correcte du processus sexuel chez les plantes. Il a montré qu'en préparant l'organisme de façon adéquate, en lui assurant la nourriture nécessaire, on peut obliger à se croiser des formes qui, sans cela, auraient été biologiquement incompatibles. Il a mis au point une méthode qui permet de les croiser en nourrissant chacune des produits élaborés par l'autre. Cette méthode est celle du rapprochement végétatif préalable. Mitchourine a montré ensuite que par des conditions de vie, un régime d'alimentation appropriés, on peut modifier, orienter le processus sexuel en préparant l'absorption de l'hérédité d'un des éléments du croisement par l'hérédité de l'autre. Il a aussi prouvé que les propriétés héréditaires des arbres hybrides continuent à se former au cours de leur existence individuelle jusqu'aux premières années de fructification. Et si telles ou telles propriétés de l'hybride évoluent dans le sens de l'un ou l'autre des éléments qui entrent dans le croisement, cela est dû à la façon dont s'effectue sa nutrition.

D'où les relations et les transitions qui existent entre l'hybridation végétative et l'hybridation sexuelle, d'une part, l'hybridation végétative et l'influence du milieu extérieur, de l'autre.

Notons à ce propos un fait intéressant au point de vue biologique général, théorique, qui a été constaté dans les expériences de A. Avakian à l'Institut de Génétique et de Sélection (Odessa), puis dans les serres de la station expérimentale de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S., à Gorki Léninskié.

Il y a quelques années, il a observé à l'Institut d'Odessa le phénomène suivant qui se répétait dans ses expériences. En croisant le blé d'hiver *Hostianum 0237* avec les blés de printemps *1160* ou *1163* (qui sont frères), on obtient des semences normalement. Celles-ci donnent pour commencer des pousses d'apparence normale. Mais chez ces pousses, dès que la troisième feuille apparaît, la première se dessèche ; la deuxième en fait autant dès qu'apparaît la quatrième ; et ainsi de suite ; autrement dit, les deux dernières feuilles restent seules vivantes et la plante finit par succomber. Bref, il se produit ce que les morganistes ont appelé l'action de gènes léthals. Mais s'ils ont proposé de donner à ce phénomène un nom nouveau, les morganistes n'ont rien pu proposer pour y remédier. Ils ont déclaré qu'il était fatal, inéluctable, et ils ont prétendu que la seule issue, dans ces cas-là, était de ne pas croiser des organismes végétaux ou animaux porteurs de gènes léthals.

Au cours d'expériences répétées, A. Avakian a obtenu, à différentes époques, des milliers de plantes de ce genre ; aucune n'a même vécu jusqu'à l'épiaison ; toutes ont péri. A Gorki Léninskié, il y a en serre à l'heure actuelle des centaines de plantes de froment hybride de cette combinaison qui sont à la veille de mourir.

Mais par ailleurs, cette même combinaison *Hostianum 0237 × 1160* a fourni des hybrides végétant parfaitement en serre et donnant des plantes viables, qui ne meurent point. Et voici pourquoi : l'un des composants (la forme-père : *1160)* a été semé, pendant deux générations avant le croisement, non au printemps mais en automne *(1160* est une variété de printemps). Cela a suffi pour qu'on obtienne une descendance viable en croisant *Hostianum 0237* avec *1160.* En modifiant la façon de cultiver le froment *1160,* on en a modifié les cellules sexuelles ; d'où le résultat tout différent de l'hybridation.

C'est dans cette même catégorie de faits qu'il faut ranger un autre phénomène intéressant.

A. Avakian a fécondé, à Gorki Léninskié, des plantes castrées de froment *Hostianum 0237* par le pollen de *1160* (cette combinaison, nous l'avons dit, donne ordinairement une descendance qui n'est pas viable), mélangé au pollen de la forme-mère *Hostianum 0237.* Une partie des plantes issues des semences ainsi obtenues sont notoirement d'origine hybride. *[C'est ce dont témoigne, par exemple, le fait suivant. Les tiges de la forme-mère l'Hostianum 0237 sont impubescentes, alors que celles de la forme-père (1160) sont pubescentes Nous rangeons parmi les hybrides notoires les plantes qui ont une pubescence nettement caractérisée.]* Ces plantes hybrides étaient viables et elles n'ont pas péri. Le pollen de *l'Hostianum 0237* a donc influé sur le processus et sur le résultat de la fécondation par le pollen de *1160,* et c'est pourquoi on a obtenu une descendance viable, au lieu d'une descendance léthale et inviable.

Cela prouve qu'il peut y avoir échange de substances entre les différentes sortes de pollen quand on dépose leur mélange sur le stigmate des plantes, ou entre le pollen des différentes variétés et l'ovule de la plante-mère. L'aspect physiologique de ces processus n'a pas encore été étudié, mais le fait n'en reste pas moins acquis que lorsqu'on féconde à l'aide d'un pollen mélangé, le résultat est tout autre qu'avec un pollen homogène de *1160.* Mitchourine a déjà signalé l'utilité de mélanger les pollens. Il parvenait de la sorte à croiser des espèces et des genres qui n'auraient pu être croisés autrement.

Ce fait, lui aussi, prouve selon moi que le processus sexuel, la fécondation, est un processus particulier d'assimilation, de métabolisme, tout comme dans l'hybridation végétative.

Il existe encore une catégorie de faits se rattachant à la fécondation croisée, qui milite en faveur de cette conception du processus sexuel. La fécondation croisée, comme l'a prouvé Darwin et comme l'a confirmé Timiriazev, est en général utile à l'organisme. La descendance issue de semences obtenues par fécondation croisée est plus viable. Voici comment Darwin explique ce fait. Les organismes, se développant dans des conditions relativement différentes, se constituent de façon différente en utilisant la nourriture qu'ils trouvent autour d'eux. On a de la sorte des organismes relativement différenciés, et par conséquent des cellules sexuelles différentes. La réunion de ces cellules sexuelles dont l'hérédité diffère quelque peu donne des organismes plus viables.

Le croisement intravariétal réalisé dans les stations de sélection repose sur cette thèse darwinienne. Et cette année, les semis de quatrième génération d'un blé d'hiver *Krymka* issu de croisement intravariétal ont beaucoup mieux supporté l'hiver, lors des essais comparatifs sur les champs de l'Institut de Génétique et de Sélection, que les semis de graines ordinaires (sans croisement intravariétal) de *Krymka.* D'ores et déjà il y a tout lieu de supposer, si l'on en juge par l'état des plantes après l'hivernage, que la différence de rendement sera d'au moins 5 q à l'hectare en faveur des semis de croisement intravariétal. Notons que depuis deux ans déjà l'Institut livre aux exploitations grainières du district des semences de *Krymka* issues de croisement intravariétal comme semences d'élite.

Le croisement intravariétal est, on le sait, fondé sur la théorie de la fécondation élective.

Chaque organisme a besoin, pour vivre et se développer, de conditions relativement déterminées par sa nature, son hérédité. D'ordinaire, il ne choisit pas pour sa nourriture de mauvais éléments s'il en trouve de meilleurs à sa portée.

En ceci se manifeste la capacité d'adaptation des organismes, capacité qui s'est constituée au cours des temps. Tout processus, dans l'organisme, possède jusqu'à un certain point la faculté de choisir entre les conditions qui lui sont offertes. Le processus sexuel possède également son électivité propre, et l'assertion des mendéliens-morganistes selon laquelle la fécondation se produit au hasard, uniquement d'après les lois de la probabilité, est naturellement irrecevable pour quiconque sait tant soit peu s'orienter en biologie. L'étude de l'électivité dans la fécondation des plantes a une grande importance, à la fois pratique et théorique, pour la compréhension des lois de l'hérédité.

A la section des céréales de l'Institut de Génétique et de Sélection, D. Dolgouchine s'est livré à l'expérience suivante. Sur les parcelles d'essai de blés d'hiver, où étaient semées plus de vingt variétés, il a castré en 1938 quelques dizaines d'épis de chaque variété, et leur a donné la possibilité d'être fécondés par le pollen de n'importe quelle variété. On peut dire avec certitude qu'il y avait pour chaque fleur de froment castrée beaucoup plus de pollens de variétés étrangères que de pollens provenant des plantes non castrées de la même forme. Les plantes de chaque variété occupaient une parcelle large de 1 mètre et longue de 100, de sorte qu'au total les plantes des autres variétés étaient de bien des fois plus nombreuses.

Les semences provenant des épis castrés ont donné à la première génération des plantes qui ne se distinguent des formes-mères semées à côté d'elles que par une vitalité, une vigueur légèrement supérieures. Toutes ces plantes (sauf quelques-unes, en petite proportion) ne différaient pas morphologiquement des formes-mères, bien que certaines de ces dernières fussent représentées par des caractères récessifs (barbes, épis blancs, etc.). On peut dire que d'une façon générale les semis effectués avec des graines provenant d'épis castrés étaient identiques aux semis de variété pure des formes-mères. En automne 1939 on sema, à l'aide d'un semoir, des graines de deuxième génération de ces hybrides inter-variétaux, et tout à côté les formes-mères. Quand on examina les parcelles, le 17 avril 1940, on constata que les plantes de deuxième génération provenant de croisement inter-variétal libre, électif, avaient toutes sans exception (on avait semé au moins 20 variétés), mieux supporté que les formes-mères l'hiver défavorable de 1939-40. Aucune des variétés issues de croisement libre, électif, n'a accusé une diminution de la résistance à l'hiver. Or, dans cette expérience figuraient des variétés comme *Lutescens 0329* qui, selon les morganistes, ne pouvait acquérir une résistance supérieure en étant fécondées par d'autres variétés (toutes moins résistantes à l'hiver). Il est intéressant de noter aussi qu'aucune des variétés peu résistantes à l'hiver, comme *Koopératorka,* n'a accru sa résistance dans une mesure appréciable. On sait que, croisée artificiellement (de force) avec des variétés plus résistantes au gel, *Koopératorka* donne des hybrides beaucoup plus résistants qu'elle-même. L'expérience de D. Dolgouchine a fait apparaître que dans les conditions d'un croisement inter-variétal libre, électif, toutes les variétés ont amélioré leur résistance à l'hiver, mais dans une mesure assez faible.

Cette expérience et quelques autres montrent que lorsqu'il y a fécondation élective, le choix porte sur ce qui, biologiquement, convient le mieux à l'hérédité de la plante-mère. Nous avons observé qu'en règle générale, on obtient dans ce cas des graines donnant naissance à des plantes qui se distinguent peu du type maternel, à la condition bien entendu qu'il y ait eu réellement possibilité de choisir, c'est-à-dire entre quoi choisir. Ces semences produisent en général des plantes légèrement mais indubitablement meilleures, plus vigoureuses, plus résistantes aux intempéries.

Je tiens à signaler encore un autre fait. En automne 1938, A. Avakian a semé du seigle de printemps sur des parcelles larges de 0,5 mètre et longues de 50 mètres, alternant avec des parcelles de variétés d'hiver de mêmes dimensions. Ces expériences se sont déroulées sur une superficie d'environ 0,25 ha. Toutes les variétés, sur ces semis, ont en gros fleuri simultanément.

A 3 ou 4 mètres de là, sur une parcelle de 5 mètres de large, on a semé du seigle d'hiver *Pulmann.* Les graines recueillies sur cette parcelle, semées en serre, n'ont donné que 1-1,5% de plantes de printemps; il y avait pourtant, sans nul doute, beaucoup de pollens provenant de plantes de printemps en suspension dans l'air au-dessus de la parcelle où était cultivée la variété d'hiver *Pulmann.* Si la forme maternelle s'est maintenue dans la descendance, comme lors de cette expérience, cela s'explique non seulement par l'électivité, mais encore par *l'absorption* (assimilation complète) *d'une hérédité par l'autre, l'hérédité maternelle en l'occurrence.*

On connaît également de nombreux cas où la fécondation de fleurs castrées par le pollen d'une forme notoirement étrangère donne des graines d'où sortiront des plantes identiques en apparence aux formes-mères pures, et qui produiront à leur tour aux générations suivantes des formes purement maternelles. J'ai déjà cité dans mes articles un exemple emprunté aux expériences de P. Iakovlev (Laboratoire central de Génétique et de Sélection I. Mitchourine) : celui du croisement d'un cerisier des sables *Bessey* avec un pêcher. Le *Bessey* a été fécondé pendant cinq générations successives par le pollen du pêcher ; néanmoins la descendance restait de type purement maternel. I. Glouchtchenko (de l'Institut de Génétique et de Sélection) a également réalisé des expériences très intéressantes en semant une collection de seigles, plantes allogames, sur de petites parcelles. Il y a dans cette collection des spécimens qui se distinguent très sensiblement au point de vue morphologique. Néanmoins, la plupart conservent leur forme, depuis déjà trois générations qu'ils sont semés, et ne se distinguent du semis des graines originelles, c'est-à-dire pures, que par une vitalité, une résistance aux intempéries de l'hiver légèrement accrues.

Tous ces cas ne peuvent s'expliquer uniquement par le fait que les plantes choisissent le pollen de leur variété. Il est incontestable qu'il y a également en l'occurrence absorption d'une hérédité par l'autre.

On pourrait citer également des exemples d'absorption complète de l'hérédité maternelle par l'hérédité paternelle.

Toutes ces expériences et d'autres analogues prouvent qu'on peut, graduellement mais sûrement, accroître la capacité de résistance biologique des plantes, augmenter leur vitalité par la fécondation libre, élective — intra-variétale et intervariétale, — de même qu'on peut améliorer de génération en génération l'hérédité des plantes par une bonne agrotechnie.

Il va sans dire que parallèlement à la pollinisation élective des plantes cultivées dans les champs, comme les céréales, et à l'amélioration de l'hérédité par l'agrotechnie, on doit toujours sélectionner de génération en génération les meilleures plantes pour la production des graines. La libre pollinisation intervariétale élective constitue selon nous, pour la sélection pratique des céréales cultivées dans les champs, une méthode sûre d'améliorer constamment l'hérédité des plantes, d'augmenter leur résistance aux intempéries et aussi d'améliorer la qualité du grain, de la farine.

On ne saurait mieux illustrer l'amélioration de l'hérédité des plantes grâce à une bonne agrotechnie, à de bonnes conditions de nutrition, que par l'exemple de la plantation estivale de la pomme de terre dans le Midi, méthode qui a été mise au point par l'Institut de Génétique et de Sélection de concert avec les kolkhoz et les sovkhoz. Par la plantation estivale on crée des conditions permettant d'obtenir des tubercules de 300 à 500 grammes. C'est dire que cette méthode crée d'excellentes conditions pour le développement des tubercules. On s'explique également par là pourquoi la nature des tubercules s'améliore, elle aussi, de génération en génération On sait aujourd'hui que des tubercules provenant de pommes de terre plantées en été dans le Midi, donnent, s'ils sont plantés au printemps dans n'importe quelle région de l'U.R.S.S., une récolte sensiblement meilleure que les tubercules de ces mêmes variétés cultivés à côté mais issus de plantations faites au printemps dans le Midi. Le rendement des tubercules provenant de plantations estivales est supérieur de deux à trois fois, et même davantage.

Des centaines de milliers de visiteurs ont pu observer en 1939, à l'Exposition agricole de l'U.R.S.S., des plantations comparatives de pommes de terre provenant de tubercules de mêmes variétés, obtenus dans le Midi, à l'Institut de Génétique et de Sélection, les uns de plantation de printemps, les autres de plantation estivale. Les rendements obtenus ont été très différents. Ainsi, la variété *Early rose,* dont on avait planté sur un des terrains de l'Exposition des tubercules provenant de pieds plantés au printemps pendant quatre ans de suite, a donné 144 quintaux à l'hectare, alors que cette même *Early rose* provenant des tubercules de pieds plantés en été, a fourni 693 q à l'hectare. On a relevé des différences analogues pour plusieurs autres variétés.

Les plantations estivales de la pomme de terre permettent d'obtenir dans le Midi une race de plus en plus fertile, qui s'améliore d'année en année. Ainsi, dans les expériences de A. Favorov à l'Institut de Génétique et de Sélection, la variété *Lorch,* plantée en même temps et dans des conditions agrotechniques identiques, a donné en 1939 des récoltes différentes selon le nombre des plantations estivales antérieures. Si les pommes de terre avaient été plantées en été pendant les deux années précédentes, la récolte était de 103,7 q à l'hectare ; pendant trois années, de 111,1 q ; pendant quatre années, de 126,8 q.

Je peux encore citer d'autres faits. La première année, on n'a pu trouver dans la récolte issue de plantations estivales des tubercules pesant plus de 300-500 grammes ; la seconde année, c'est-à-dire après deux ans de plantations estivales, on trouvait des tubercules de 500-600 grammes; en 1937 j'en avais déjà de 800-900 grammes, et en 1938, de 1.000-1.470 grammes.

Autant d'exemples qui attestent que grâce aux plantations estivales, la race de la pomme de terre s'améliore de génération en génération.

D'une façon générale, on peut dire que lorsqu'on cultive les plantes dans de bonnes conditions agrotechniques et qu'on sélectionne les meilleures pour la reproduction, la race s'améliore, graduellement il est vrai, mais sûrement, tout comme quand on sème des graines (de froment par exemple) obtenues par croisement inter-variétal ou intravariétal libre, électif.

Mais même quand on sélectionne les plantes cultivées dans de bonnes conditions agrotechniques, et qu'il y a eu fécondation élective, on n'obtient pas d'ordinaire de modifications radicales de l'hérédité. Pour cela, il faut intervenir énergiquement dans le développement des plantes. Il faut recourir à la « violence » ; mais à une « violence » raisonnable, qui s'inscrive entièrement dans la notion « éducation des plantes » telle que la concevait Mitchourine. C'est pourquoi, tout en utilisant pour la sélection la faculté que possèdent les organismes de choisir entre les conditions de vie et les pollens au moment de la fécondation, on peut et on doit, pour modifier profondément l'hérédité, obliger la plante à se croiser, à se féconder avec un pollen qu'elle ne choisirait pas dans les conditions ordinaires, ou la contraindre à assimiler des nourritures auxquelles elle n'est pas habituée, à se trouver dans des conditions pour lesquelles elle n'est pas faite. Les cas de brusque changement d'hérédité à la suite de fécondations artificielles, forcées, sont bien connus ; je n'en parlerai donc pas. Je passerai aux cas de modification profonde de la nature des organismes végétaux par suite d'un changement des conditions de vie. Ils confirment entièrement cette thèse de Timiriazev et de Mitchourine qu'on peut diriger, par l'intermédiaire des conditions de milieu extérieur, les variations héréditaires des organismes végétaux.

Fig. 53. Transformation de la nature héréditaire d'un blé d'hiver *Stepniatchka* en celle d'un blé de printemps. Dans le pot de gauche, un blé d'hiver *Stepniatchka* (la plante n'a pas épié) ; dans les autres, une *Stepniatchka* transformée en plante de printemps (cinquième génération). Les trois pots ont été semés le 19 novembre 1939. Les plantes ont été cultivées en serre à l'Institut de génétique et de sélection (Odessa).

Fig. 54. Transformation de la nature héréditaire d'un blé d'hiver *Oukraïnka* en celle d'un blé de printemps. Dans le pot de gauche, un blé d'hiver *Oukraïnka ;* dans les deux pots du milieu, *Oukraïnka* transformée en plante de printemps (troisième génération) ; dans le pot de droite, une variété de printemps du froment *Lutescens 062.* Les quatre pots ont été semés le *27* novembre 1939. Les plantes ont été cultivées en serre à l'Institut de Génétique et de Sélection (Odessa).

Nous avons aujourd'hui les moyens de transformer l'hérédité des blés d'hiver en celle de blés de printemps. On possède déjà, pour beaucoup de variétés de blé d'hiver très connues, telles *Koopératorka, Oukraïnka, Stepniatchka, Novokrymka 0204, Krymka,* des formes de printemps héréditaires.

A. Avakian a remis ce printemps à la station d'essai des blés de printemps de l'Institut de Génétique et de Sélection (Odessa), une forme de printemps qu'il avait obtenue à partir du blé d'hiver *Novokrymka 0204,* afin qu'on déterminât dans quelle mesure elle est propre à être cultivée comme *variété de printemps* dans les conditions d'Odessa.

Les propriétés de l'hivernalité et de la printanité sont des propriétés héréditaires stables. Car les formes d'hiver et de printemps, du froment par exemple, sont restées telles des siècles durant. C'est uniquement en suivant la voie indiquée par Timiriazev et Mitchourine pour étudier ces propriétés, uniquement en étudiant les conditions de milieu extérieur qui participent à la formation des propriétés héréditaires de l'hivernalité et de la printanité, que la science a pu modifier ces dernières en connaissance de cause. L'hérédité des formes d'hiver et celle des formes de printemps se distinguent par des besoins différents, un comportement différent en face des conditions, — avant tout de la température, — nécessaires à l'accomplissement des processus dits de vernalisation. Les formes d'hiver exigent au stade de la vernalisation une température plus basse que celles de printemps.

Il va sans dire que les propriétés de l'hivernalité et de la printanité sont, chez les organismes végétaux, des propriétés adaptatives. Mais cela n'explique pas encore pourquoi ces propriétés sont apparues. Partant de la conception darwiniste, développée par Timiriazev, des lois de l'évolution des organismes, nous avons abouti à la conclusion que *les propriétés héréditaires n'ont pu se constituer sans la participation des conditions de milieu extérieur dont l'organisme a besoin pour manifester ces propriétés dans la descendance.* Il est aujourd'hui établi expérimentalement que, par exemple, les basses températures sont nécessaires à la formation de la propriété héréditaire de l'hivernalité, et des températures plus élevées à la constitution de la printanité.

On peut affirmer à l'heure actuelle qu'il n'est pas une variété de blé d'hiver dont on ne puisse obtenir en deux ou trois générations, par une éducation appropriée des plantes, des kilogrammes de semences de formes de printemps stables. Il faut pour cela modifier les conditions de vie, plus précisément les conditions qui participent aux processus de la vernalisation. Une, synthèse des expériences conduites par de nombreux travailleurs de l'Institut de Génétique et de Sélection nous a amenés à conclure que la période terminale du processus de la vernalisation joue le rôle le plus important dans la modification de la propriété héréditaire d'hivernalité. Pour transformer l'hérédité d'un blé d'hiver en une hérédité de blé de printemps, il faut agir sur les plantes en relevant la température à la fin du stade de la vernalisation.

On connaît aussi à l'heure actuelle des cas où l'hérédité de blés de printemps s'est changée en une hérédité de blés d'hiver.

De nombreuses expériences portant, par exemple, sur la transformation de l'hivernalité en printanité, montrent que dans la période où certaines propriétés héréditaires (les exigences relatives aux conditions de milieu) se transforment brusquement, l'hérédité devient au plus haut point instable.

Les plus grands biologistes : Vilmorin, Burbank, Mitchourine, ont signalé, eux aussi, des cas d'hérédité fluctuante, ébranlée.

On voit tout de suite l'intérêt pratique de ces organismes dont l'hérédité est ébranlée. Ils sont plus particulièrement aptes à se modifier, constituent un matériel plastique favorable à la création de formes végétales présentant les propriétés héréditaires que nous cherchons.

L'analyse des expériences relatives à la transformation de blés et d'orges de printemps en blés et en orges d'hiver (expériences effectuées par les camarades Solovéi, Chimanski et d'autres collaborateurs de l'Institut de Génétique et de Sélection), nous a montré quelle était la méthode à employer pour créer rapidement des formes très résistantes au gel. A l'heure actuelle, on peut observer à l'Institut de Génétique et de Sélection (Odessa), sur les champs d'essai des blés d'hiver, des faits très intéressants à cet égard.

L'hiver 1939-1940 a été assez rigoureux sur les champs de l'Institut. Les parcelles où ont été semées des graines de blé de printemps *Erythrospermum 1160* transformé en blé d'hiver, se distinguent avantageusement de celles où poussent plusieurs variétés d'hiver comme *Oukraïnka* et la variété locale *Krymka* (sans croisement intravariétal).

Voici en bref l'histoire de ce froment. A. Kotov a semé dans un champ, à partir de 1935, trois générations successives de blé de printemps *Erythrospermum 1160* en automne. Les deux premières années, l'ensemencement a été tardif, de sorte que les pousses n'ont pas percé jusqu'à la surface et ont ainsi passé l'hiver. Les travaux ont été ensuite poursuivis par N. Chimanski. Outre la transformation de ce blé en blé d'hiver, on a observé les néoformations les plus différentes, comme l'apparition de formes mutiques, d'épis rouges, etc. Dans l'ensemble on avait, à la place du blé de printemps *Erythrospermum 1160,* une population de blé d'hiver.

En automne 1939, le camarade Chimanski a organisé une pépinière pour les descendances des différents pieds du blé d'hiver issu d'*Erythrospermum*

1160. Il y a tout lieu de penser qu'on pourra y sélectionner les meilleures familles, qui l'emporteront par la résistance à l'hiver et la fertilité sur les formes les plus résistantes à l'hiver dans les conditions d'Odessa.

On peut citer un exemple analogue emprunté à une expérience du camarade Solovéi, de l'Institut de Génétique et de Sélection. Les expériences qu'il avait amorcées à la Station des jeunes naturalistes d'Odessa, portaient sur le

blé et sur l'orge de printemps. Le blé de printemps *Lutescens 1163,* semé à la fin de l'automne 1937, a donné une récolte l'été suivant. Les plantes étaient non pas mutiques mais à barbes (on observe aussi l'apparition d'épis barbus chez le froment *Lutescens 1163* dans les semis ordinaires). Une partie de ces plantes, dont l'hérédité était déjà ébranlée, ont donné des talles en automne et de nouveau passé l'hiver en 1938-39.

Les graines recueillies sur ces pieds en 1939 ont été semées les 10 et 17 août à l'Institut de Génétique et de Sélection. Une petite proportion seulement des plantes semées le 10 août a épié. Les autres se sont comportées comme des plantes d'hiver typiques. On sait que les blés d'hiver semés au mois d'août (ce qui est trop tôt pour la région d'Odessa) résistent moins bien au gel que les plantes semées normalement en septembre. Or, les plantes des deux semis (10 et 17 août) ont supporté l'hiver assez rigoureux de 1939-40.

Les expériences du camarade Solovéi en vue de transformer l'orge de printemps *Pallidum 032* en variété d'hiver, ont fourni un tableau non moins intéressant. Semée à la fin de l'automne 1937, l'orge de printemps a donné une récolte au cours de l'été 1938. A l'automne, dans les conditions habituelles de pleine terre, une partie des plantes ont poussé des talles, puis elles ont passé un second hiver. En été 1939, ces mêmes plantes qui conservaient des vestiges de l'ancien chaume, ont donné une récolte. En automne 1939, les graines recueillies ont été mises en terre sur les champs de l'Institut de Génétique et de Sélection (Odessa) à l'époque où l'on sème ordinairement les plantes d'hiver. Les résultats de ce nouvel hivernage montrent qu'aucune des variétés standard d'orge d'hiver, semées dans cette expérience, ne résiste mieux à l'hiver que l'orge de printemps transformée en orge d'hiver par le camarade Solovéi, bien que celle-ci soit encore insuffisamment résistante pour bien supporter les hivers relativement rigoureux comme celui de cette année sur les champs de l'Institut de Génétique et de Sélection. Certains pieds d'orge du semis effectué par le camarade Solovéi ont traversé sans aucune suite fâcheuse l'hiver 1939-40 à l'état vert (comme c'est d'ordinaire le cas pour les plantes de seigle), avec une rosette vigoureuse et bien développée. Il sera intéressant de comparer la résistance au froid du blé d'hiver issu du blé de printemps *Erythrospermum 1160,* et de l'orge d'hiver issue de l'orge de printemps *Pallidum 032,* avec celle des variétés standard de froment et d'orge d'hiver. Le blé de printemps devenu blé d'hiver ne s'est pas montré moins résistant que les blés d'hiver habituels d'origine steppique comme *Banatka, Oukraïnka, Krymka,* dont la résistance à l'hiver s'est formée dans les mêmes conditions que la nouvelle hérédité chez le blé de printemps *Erythrospermum 1160,* lors de sa transformation en blé d'hiver. Mais ce nouveau froment s'est montré moins résistant au gel que *Lutescens 0329* ou *Hostianum 0237,* qui proviennent de la région de la Volga (Saratov) où l'hiver est plus rude.

55. Transformation de la nature héréditaire d'un blé d'hiver *Novokrymka 0204* en celle d'un blé de printemps. Dans le pot de gauche, un blé d'hiver *Novokrymka 0204* ; dans le deuxième pot de gauche, une plante de *Novokrymka* 0204 issue d'une semence vernalisée pendant 45 jours ; dans le troisième pot de gauche, une forme de printemps obtenue à partir d'une *Novokrymka 0204* d'hiver. Dans le pot de droite, une plante de blé de printemps *Lutescens 062.* Les quatre pots ont été semés en même temps au printemps de 1940 ; les plantes ont été cultivées dans une serre de la base expérimentale de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. à Gorki Léninskié. (Photo prise le 27 juillet 1940.)

L'orge de printemps *Pallidum* 032, transformée en variété d'hiver, ne le cédait pour la résistance au gel à aucune des variétés standard d'orge d'hiver soumises à Odessa aux mêmes essais. Toutes les variétés standard d'orge d'hiver se sont formées dans des contrées où l'hiver est plus doux que dans la région d'Odessa. Si je me suis arrêté sur cette circonstance, c'est uniquement pour souligner une fois de plus le rôle et l'importance du milieu extérieur dans la formation des propriétés héréditaires de l'organisme. La transformation rapide, en deux ou trois générations, de formes d'hiver en formes de printemps, et inversement, atteste que si l'on connaît et l'on sait appliquer les lois du développement des organismes végétaux, on peut en un temps très court créer des formes meilleures, plus résistantes que les formes habituelles que la nature a mis beaucoup plus longtemps à créer.

Mais il ne faudrait pas croire qu'il faille toujours et partout chercher à obtenir les variétés les plus résistantes à l'hiver à partir de variétés de printemps. Les exemples que j'ai cités n'attestent qu'une chose : si l'on aborde de façon correcte, darwiniste, l'étude de l'hérédité des organismes végétaux ; si l'on conçoit l'hérédité comme Timiriazev et Mitchourine, on peut obtenir en deux ou trois générations des formes résistantes au gel, même à partir de formes céréales dont la résistance au froid est nulle, et cela par une action appropriée des conditions du milieu extérieur. Il va sans dire qu'on peut accroître par ce même moyen la résistance au gel des variétés de blé d'hiver existantes. C'est pourquoi, parallèlement au croisement intravariétal et inter-variétal de variétés d'hiver, des travaux viennent d'être entrepris en vue de modifier, de renforcer la résistance au gel par une action agrotechnique adéquate sur la nature héréditaire des plantes d'hiver, afin de créer des variétés capables de résister aux climats rigoureux de la Transvolgie et de la Sibérie.

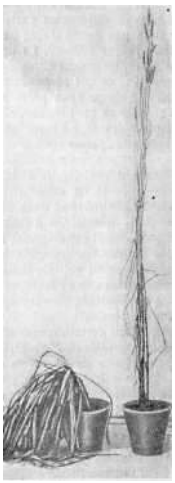


Fig. 56. Transformation de la nature héréditaire d'un blé d'hiver *Koopératorka* en celle d'un blé de printemps. A gauche, un blé d'hiver *Koopératorka* ; à droite, une plante de cinquième génération de *Koopératorka* changée en une forme de printemps. Les deux pots ont été semés le 17 mars 1940 ; les plantes ont été cultivées dans une serre de la base expérimentale de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. à Gorki Léninskié (Photo prise le 27 juillet 1940.)

A la station expérimentale de Gorki Léninskié, les semis de printemps de différentes variantes de blés d'hiver qui, jusqu'à l'automne, n'avaient pas donné d'épis ou n'avaient qu'incomplètement épié, ont passé dehors l'hiver 1939-40. La propriété héréditaire de l'hivernalité était, chez ces plantes, fortement ébranlée par les hautes températures de l'été. Par analogie avec ce qui se produit quand les blés de printemps se transforment en blés d'hiver, nous présumons que ces plantes d'hiver dont l'hérédité est ébranlée se modifieront, elles aussi, très fortement sous l'action des basses températures de l'automne et de l'hiver. Les semis ont passé l'hiver 1939-40 sous une épaisse couche de neige et n'ont pas souffert du froid. Les graines recueillies sur ces plantes (il y en aura beaucoup, les semis couvrant environ ¼ d'hectare) seront semées en automne 1940, par descendance et en mélange, sur les champs de la station expérimentale de Gorki Léninskié et dans les conditions d'hiver rigoureux de la Transvolgie et de la Sibérie. On a tout lieu de penser qu'il y aura dans ces semis sélection naturelle des formes les plus résistantes à l'hiver, et que d'autre part les plantes continueront à se transformer dans le sens d'une plus grande résistance au gel. En d'autres termes, nous estimons qu'après une ou deux générations, dans les conditions d'hiver rigoureux de ces contrées, les plantes deviendront en quelque sorte locales, aussi bien adaptées que les formes spontanées. Il est certain que *tout le processus du développement — y compris celui des propriétés de l'hérédité et de la variabilité, — est sous la dépendance de cette source de la vie : la nourriture.* La matière vivante, qui provient d'une matière autrefois inerte, plonge encore à présent par toutes ses racines dans la matière brute en s'édifiant aux dépens de cette dernière. Sans nourriture, sans métabolisme, rien de vivant ne peut se développer. L'assimilation, le métabolisme, qui constitue l'essence même de la vie, est également à la base de propriétés des organismes aussi importantes que l'hérédité et la variabilité. On peut diriger l'hérédité sous toutes ses formes, que celles-ci aient été obtenues par hybridation ou autrement, en assurant à l'activité assimilatrice toutes les conditions nécessaires, tant organiques que minérales. En s'attachant à « complaire » au maximum à la plante (par la fécondation élective, par une meilleure agrotechnie, etc.), on peut lentement, graduellement, mais sans arrêt, améliorer, perfectionner ses propriétés héréditaires. En choisissant des conditions de culture qui arrachent la plante au régime d'adaptation constitué dans le temps, « en ébranlant » son hérédité (par une fécondation forcée, y compris le cas d'un croisement éloigné, ou par une modification brutale des conditions de culture), on peut au cours des générations suivantes, par une éducation appropriée, créer rapidement chez la plante de nouveaux besoins, créer des races et des variétés très différentes des formes initiales.

Publié pour la première fois en 1940.

NOUVELLES REALISATIONS DANS L'ART DE DIRIGER LA NATURE DES PLANTES

(Rapport présenté le 6 juillet 1940 à la Conférence des titulaires de la chaire de marxisme-léninisme de l'U.R.S.S.)

De ce vaste sujet — comment diriger la nature des plantes ? — je ne prendrai qu'une seule question : le rôle des conditions extérieures dans le développement des plantes. Cette question est, aujourd'hui encore, l'objet de longues et ardentes discussions dans le monde scientifique. Si certains reconnaissent le rôle du milieu extérieur dans la formation de la nature des organismes, d'autres estiment que les conditions extérieures, les conditions de vie ne modifient pas la nature des organismes, et que si même elles la modifient, elles n'influent pas sur la qualité de ses variations. Les premiers sont des darwinistes-mitchouriniens ; les seconds, des morganistes-mendéliens.

Analysons la position théorique de chacune de ces tendances qui se partagent la biologie.

Vous savez que la vie est née jadis de la matière brute. Si nous ne connaissons ni les conditions ni le moment de l'apparition des premiers êtres vivants, il n'est pas douteux pour un marxiste que la vie primitive provient de la matière brute. Poursuivons. Vous savez aussi que tout organisme vivant (animal ou végétal) s'édifie lui-même exclusivement avec de la matière brute. En d'autres termes, il s'édifie avec de la nourriture (au sens large du mot). L'organisme végétal assimile des substances minérales qui sont dans le sol et des substances gazeuses de l'air environnant. Ces substances inorganiques, il les transforme en substances organiques, et c'est avec les produits ainsi élaborés qu'il constitue tous ses organes, toutes les parties de son corps. Parallèlement à ce processus d'assimilation, l'organisme est le siège d'un processus de désassimilation. Ces deux processus sont inséparables, intimement associés. Chacun sait cela, et aucun savant n'élève d'objection là-contre.

Poursuivons. Les différents organismes végétaux se distinguent l'un de l'autre. Chacun de vous peut constater dans la nature ou dans la pratique agricole une prodigieuse diversité d'organismes végétaux. Sur n'importe quel petit bout de prairie ou de forêt, on rencontre des dizaines de plantes différentes dont chacune possède des propriétés particulières. Dans un potager, sur le même carré, peuvent pousser, par exemple, le piment et la tomate. Celle-ci aura des fruits doux, celui-là des fruits de saveur piquante. Mais ce n'est pas tout : il existe aussi différentes variétés de piments : certaines donnent des fruits doux, d'autres des fruits piquants. Mais la différence n'est pas uniquement dans l'âcreté ou la douceur au goût. Les plantes sauvages et cultivées, ou leurs fruits, se distinguent par la forme, la coloration, la taille, etc. Deux plantes peuvent pousser côte à côte, dans le même milieu extérieur : le sol, l'air, la lumière sont les mêmes, et néanmoins elles se développent de façon différente, forment des corps différents. L'une et l'autre s'édifient à l'aide des substances d'un même milieu extérieur, et pourtant les résultats diffèrent. On a des organismes différents, faciles à distinguer. Pourquoi cela ?

A cette question, les cultivateurs répondent avec un ensemble parfait : parce que les divers organismes — en l'occurrence, ceux du piment et de la tomate — ont des natures différentes. Sur cette question également, tous les savants sont d'accord. Tout organisme s'édifie avec la nourriture qu'il trouve autour de lui, mais il s'édifie à sa manière, selon un mode qui lui est propre ; car chacun a sa nature particulière, qui détermine son comportement. Tout organisme prend dans le milieu ambiant les substances qui correspondent à sa nature ; après quoi il modifie et transforme à sa façon ces substances et ces conditions.

Le comportement différent des organismes dans un même milieu extérieur s'explique par la différence de leurs natures ou, comme on dit aujourd'hui en biologie, de leurs génotypes.

Ici, on est en droit de se demander : mais la nature, le génotype s'édifie-t-il ou non, se modifie-t-il ou non ? Et si la nature, le génotype s'édifie, se développe, se modifie, par quel moyen, à partir de quoi, sous l'action de quelles forces ?

A ces questions, les savants donnent des réponses différentes. Depuis longtemps la discussion se poursuit chez les biologistes autour de ces problèmes. Elle est particulièrement vive à l'heure actuelle dans notre pays.

En U.R.S.S., où l'agriculture est organisée sur des bases rigoureusement scientifiques, un grand intérêt pratique s'attache à cette question : comment diriger la nature des organismes ; comment peut-on et doit-on améliorer méthodiquement, à bon escient, la nature (le génotype) des organismes ? Il est évident qu'avant de répondre, les biologistes doivent savoir si la nature (le génotype) des organismes est sujette à varier. Peut-être le génotype n'est-il pas susceptible de se modifier ?

Je suis sûr que pour tous ceux qui sont ici, la réponse ne fait aucun doute. La variabilité de la nature des organismes est pour vous un axiome. Mais cette variabilité, loi indiscutable de la vie, est encore loin d'être un axiome pour tous. En 1938 comme en 1939, certains savants ont écrit dans des revues soviétiques exactement le contraire de ce qui est évident pour moi et pour tout le monde.

Il y a encore chez nous pas mal de savants qui estiment que la nature des organismes est immuable. Ils croient que la nature d'un organisme, son génotype, est faite d'une substance particulière composée de particules, d'une « substance héréditaire », foncièrement distincte de la substance habituelle, du corps de l'organisme. La « substance de l'hérédité » (que l'académicien Koltsov appelle « génonème ») ne serait sujette à aucun changement, à aucune transformation au cours de la vie de l'organisme. Il en résulterait qu'une loi générale de la vie, — l'assimilation et la désassimilation, — ne s'applique pas à la « substance héréditaire ». Voici, par exemple, ce qu'écrivait récemment l'un de ces savants, l'académicien Koltsov déjà cité :

« Le génonème avec ses gènes demeure chimiquement inchangé pendant toute la durée de l'ovogénèse et n'est pas sujet au métabolisme, aux processus d'oxydation et de réduction. »

Il est assez rare à présent de lire dans des revues éditées en U.R.S.S. des assertions métaphysiques aussi peu déguisées. Car ce sont des choses que tous les rédacteurs ne laisseraient point passer, tant sans faut. Mais cette citation, nous l'avons prise dans la revue que dirige l'académicien Koltsov. On s'explique ainsi que ces lignes qui ne cadrent aucunement avec les idées qu'on se fait généralement des lois de la vie, aient pu voir le jour.

Mais il est chez nous nombre de savants qui, étant au fond d'accord avec l'académicien Koltsov, défendent la thèse de l'immuabilité de la «substance héréditaire» de façon voilée, en sous-main. Ils n'affirment pas (mais ils ne nient pas non plus) que le « génonème » n'est pas soumis aux processus d'oxydoréduction. Car cela contredirait trop manifestement à toutes les conclusions de la science. Ils admettent, en paroles du moins, que le génotype varie ; mais ils s'empressent d'ajouter : nous ignorons comment ; nous savons en tout cas que ce n'est point par assimilation et désassimilation.

Ces savants-là ne se distinguent en rien, quant au fond, de ceux qui nient tout à fait la variabilité ; car dans les revues, les livres et les manuels ils déclarent que la qualité des variations du génotype est indépendante des conditions extérieures, des conditions de vie de l'organisme.

Prenons l'exemple du froment. Les savants dont nous analysons ici la position disent : que le froment pousse au froid ou au chaud, la nature des plantes n'en sera aucunement modifiée ; et si même elle se modifie, la qualité de cette modification ne dépendra pas du froid ou de la chaleur. Autrement dit les modifications survenues au froid dans la nature d'un organisme peuvent, d'après eux, être identiques à celles qui se produiraient au chaud chez cet organisme s'il se trouvait dans le même état.

Voilà ce qu'assurent les généticiens morganistes. Les darwinistes-mitchouriniens s'attachent à prouver le contraire : les variations du génotype, c'est-à-dire de la nature du corps vivant, sont adéquates aux modifications du corps — du soma — sous l'action du milieu extérieur. Le débat qui se déroule à l'heure actuelle autour de cette thèse est au centre de la discussion sur la variabilité du génotype et les moyens de la diriger.

Cette question doit être examinée sous tous ses aspects. Peut-être les modifications de la nature de l'organisme, la qualité de ces modifications sont-elles en effet indépendantes du milieu extérieur ?

Peut-être qu'en effet les conditions extérieures ne donnent que l'impulsion aux variations de l'hérédité, ne sont que l'étincelle qui met le feu aux poudres. La poudre explose pour des causes internes, et l'étincelle se borne à provoquer le déclenchement, à élever la température à son point de contact avec la poudre.

Les morganistes qui développent des théories de ce genre s'évertuent à démontrer qu'elles se rattachent au darwinisme. Ils veulent prouver que selon la doctrine de Darwin, la qualité des modifications du génotype est indépendante des conditions extérieures. C'est pourquoi ils se prétendent des darwinistes 100%. Quant à ceux qui admettent que les conditions extérieures exercent une influence sur la qualité des modifications de l'hérédité des organismes, ils ne sont, à les en croire, ni plus ni moins que des lamarckiens.

Notons en passant que c'est bien à tort que les morganistes s'appliquent ainsi à faire du lamarckisme un épouvantail. Lamarck était un homme d'une haute intelligence. Mais il va sans dire qu'on ne saurait attribuer à sa théorie la même portée qu'au darwinisme. La doctrine de Lamarck renferme de graves erreurs. Mais il était le biologiste le plus avancé de son époque. On ne saurait donc en faire un épouvantail. Les savants qui savent s'orienter n'ont pas à avoir peur de Lamarck. Ils prendront chez lui ce qu'il a de bon et rejetteront le reste.

Mais la question n'est pas là. Les morganistes ne comprennent ni n'admettent cette thèse mitchourinienne que les modifications de l'hérédité de l'organisme sont liées à ses conditions de vie. Ils tentent de coller l'étiquette de lamarckisme à cette thèse foncièrement darwinienne.

La base du darwinisme, c'est la théorie de la sélection naturelle et artificielle. La théorie de la sélection naturelle permet d'expliquer correctement la formation des genres, des espèces, des variétés animales et végétales. Quant à la sélection artificielle, elle donne à l'homme la possibilité de créer sciemment, en connaissance de cause, des races et des variétés meilleures. La sélection naturelle peut seule nous faire comprendre le pourquoi de cette harmonie qui nous étonne dans la nature, de l'adaptation de l'organisme aux conditions du milieu : aux saisons,

au sol ; de l'adaptation mutuelle des organes dans l'organisme, etc. Examinons un bois ou une prairie : à peine la chenille est-elle venue au monde que déjà à côté d'elle une petite feuille se déploie. Or, pour la chenille, cette feuille est à la fois la table et le logis. On dirait qu'elle est apparue tout spécialement à son intention. S'étonne-t-on que la chenille ne soit pas née deux semaines plus tôt ? Mais si elle était née avant que la feuille n'apparaisse, elle serait morte.

Il va sans dire que dans la nature l'adaptation, l'harmonie, l'association sont toutes relatives. On y constate aussi la lutte, une extermination réciproque ; certains organismes vivent en en dévorant d'autres, etc.

Vous connaissez les bases du darwinisme. C'est pourquoi je ne m'arrêterai pas en détail sur cette question. Je rappellerai seulement que Timiriazev, qui a tant fait pour le progrès du darwinisme, a dit et écrit maintes fois que l'expression « la nature sélectionne », employée par Darwin, doit être prise au sens figuré, est une métaphore. La sélection darwinienne, écrit Timiriazev, comprend trois faits : *la variabilité, l'hérédité, la survivance.*

Pour qu'on puisse sélectionner quelque chose (dans la sélection artificielle), ou pour qu'il y ait sélection dans la nature, il faut avant tout que l'organisme soit modifiable. La variabilité crée des matériaux pour la sélection. Les variations elles-mêmes peuvent être utiles, nuisibles ou indifférentes à l'organisme. Mais pour que la sélection conduise toujours au perfectionnement des organismes, il faut non seulement que ceux-ci soient modifiables, mais encore que leurs modifications se maintiennent, se fixent et s'accumulent dans la descendance. C'est là précisément ce qu'on appelle l'hérédité. La variabilité crée la diversité des formes ; quant à l'hérédité, elle fixe les nouvelles propriétés des organismes ; et c'est tout le complexe des conditions extérieures qui entourent un organisme, ainsi que l'action réciproque de ce dernier et du milieu qui, dans la nature, décident de son sort, font qu'il survit ou non, qu'il laisse ou non une descendance.

Nous autres, agrobiologistes, nous ne pouvons considérer la sélection uniquement comme un crible, sans nous demander comment et pour quelles raisons on obtient telle variation, comment et dans quelles conditions celle-ci se fixe, devient héréditaire. Etudiant la sélection, nous sommes par là même tenus de nous intéresser également à la variabilité et à l'hérédité. Faute d'étudier les lois qui régissent ces phénomènes, nous ne comprendrons que sous son aspect le plus général l'évolution des formes organiques, des plus simples aux plus perfectionnées ; et les lois concrètes du développement des organismes nous échapperont.

Il va sans dire que dans la nature l'évolution progressive se poursuivra comme auparavant, indépendamment de nous. Il en va tout autrement dans l'agriculture. Si l'on poursuit des buts pratiques, il est tout simplement inadmissible, intolérable de réduire le darwinisme à la sélection de formes déjà existantes. S'ils ne savent pas pratiquement obtenir chez les organismes les modifications dont nous avons besoin et rendre ces modifications héréditaires, les agrobiologistes ne peuvent posséder à fond leur spécialité. Nous ne pouvons pas, nous n'avons pas le droit de nous croiser les bras et d'attendre, par exemple, qu'un épi présentant un nouveau caractère économiquement important apparaisse dans un champ de froment, parmi des dizaines de milliers d'autres. Nous ne pouvons attendre passivement qu'une modification se produise d'elle-même, et qui plus est, la modification dont nous avons besoin. En outre, nous ne saurons pas si la modification nouvellement apparue se fixera, se maintiendra dans la descendance. Nous ne pourrons intervenir utilement, faute de savoir comment nous y prendre. Cette passivité, cette impéritie ne correspondent point, contredisent à l'esprit révolutionnaire du darwinisme.

Une attente passive, un espoir fondé uniquement sur la sélection de ce qui existe déjà, est apparu fortuitement et indépendamment de l'homme, n'aident guère la pratique et la science désireuses d'utiliser le darwinisme comme un guide pour l'action. Nous sommes tenus d'apprendre à modifier *et* à diriger la nature des organismes dans l'intérêt de l'homme. Nous devons en même temps savoir rendre héréditaires les variations ainsi provoquées, effectuer un choix parmi les organismes modifiés, garder pour la reproduction les plus parfaits, ceux qui répondent le mieux à nos intentions et à nos besoins.

Cette partie de la science qui traite des moyens de diriger les variations de l'hérédité a été très faiblement explorée ; les causes de la variabilité de la nature des organismes restent jusqu'à ce jour trop peu étudiées. Darwin lui-même ne s'est guère intéressé à cette branche sous l'angle de la pratique agricole ; aussi le darwinisme serait-il aujourd'hui inconcevable sans Mitchourine, Timiriazev, Burbank, et sans le dépouillement d'une quantité prodigieuse de matériaux scientifiques et pratiques obtenus grâce aux travaux menés dans cette direction en Union Soviétique.

Je m'attacherai à vous exposer succinctement comment les darwinistes-mitchouriniens conçoivent le développement des plantes, le rôle du milieu extérieur dans ce développement, dans la formation du corps de l'organisme et dans celle de la nature de cet organisme.

Je passerai rapidement sur le rôle du milieu extérieur dans la formation du corps de l'organisme. Chacun sait en effet que la récolte sera d'autant plus élevée que les conditions assurées à la plante auront été meilleures. Désormais le sort de la récolte est aux mains des kolkhoziens qui connaissent l'agrotechnie. Les stakhanovistes

des kolkhoz, les éfrémoviens savent très bien que la plante s'édifie avec la nourriture qu'elle trouve autour d'elle. Il dépend de l'homme qu'il y ait autour de la plante plus ou moins de nourriture, que celle-ci soit plus ou moins bonne. L'agrotechnie nous apprend à donner à la plante le plus possible de nourriture de la meilleure qualité, et à obtenir de bonnes récoltes. Je ne m'étendrai pas davantage sur ce chapitre.

Je passerai au rôle des conditions extérieures dans la formation de la nature de l'organisme, du génotype.

On sait que chaque organisme a sa nature, ou, comme disent les savants, son génotype. Les mots race, nature, génotype, hérédité sont en somme synonymes. Les savants emploient le terme de génotype ; les kolkhoziens, ceux de race ou de nature. Mais au fond, il s'agit de la même chose.

Chaque organisme a sa nature : le riz a la sienne, le froment aussi. La nature du riz exige clés conditions extérieures relativement déterminées. Il en est de même pour le froment. Ainsi, le champ où pousse le riz doit être recouvert d'une nappe d'eau de 13 à 17 centimètres. Mais le froment périt dans ces conditions favorables et nécessaires au riz. Loin d'exiger les mêmes conditions que le riz, le froment ne les supporte pas.

La nature (le génotype) de chaque plante cultivée s'est constituée dans le temps, et elle est d'ordinaire exceptionnellement conservatrice. Il y a des centaines, des milliers d'années, que l'homme s'occupe d'agriculture, que le riz a besoin d'une nappe d'eau superficielle, alors que le froment ne la supporte pas. Deux organismes différents peuvent vivre et se développer dans un même milieu ; ils se constitueront différemment parce qu'ils prennent de façon différente des substances différentes au milieu ambiant, parce qu'ils assimilent, transforment ces substances différemment.

C'est en ceci que consiste l'hérédité, la nature de l'organisme, propriété qu'a celui-ci, comme tout ce qui vit, de tirer du milieu extérieur les substances, les conditions de vie qui lui conviennent et lui sont indispensables, de les absorber, de les assimiler.

L'hérédité, c'est l'aptitude des organismes à tirer du milieu extérieur uniquement ce qui correspond à la nature de l'organisme considéré ; à ne pas prendre ce qui n'y correspond pas, même quand les conditions propres à la nature de l'organisme font défaut. Voilà, selon moi, en quoi consiste l'hérédité.

L'hérédité est une propriété conservatrice. Le conservatisme de l'hérédité se manifeste par le fait que si les conditions exigées par sa nature font défaut, l'organisme n'accepte pas, n'assimile pas d'autres conditions qui ne correspondent pas à son hérédité, à son génotype. Il n'est pas rare que l'organisme, ne trouvant pas les conditions qui conviennent à son hérédité et n'en pouvant assimiler d'autres, qui existent autour de lui mais ne lui conviennent pas, finisse par périr. Mais sans ce conservatisme dans le choix des conditions nécessaires à la vie de l'organisme, nous n'aurions pas dans la nature cet ordre relatif que nous observons à chaque pas.

Un exemple l'illustrera. Je pense que vous avez tous lu quelque chose sur la vernalisation, sur le stade de la vernalisation, ou que vous en avez entendu parler. Vous avez sans doute entendu, dire aussi que chez les plantes d'hiver ce stade de développement, entré autres conditions, exige le froid. Si le froid fait défaut, les plantes d'hiver grandiront, développeront des racines et des feuilles, mais ne passeront pas par le stade de la vernalisation. Or, tant que les plantes d'hiver n'ont point passé par le stade de la vernalisation, elles ne peuvent former ni tiges ni épis, même si les conditions extérieures sont propices au développement de ces organes. A une phase déterminée, la nature, l'hérédité d'une plante d'hiver exige le froid. C'est pourquoi les graines ordinaires d'un blé d'hiver semées au printemps, quand les froids prolongés font défaut, donnent des plantes qui poussent jusqu'en automne et tallent, sans former ni tiges ni épis. Mais on sait à présent qu'on peut obliger à fructifier les plantes d'hiver semées au printemps. On mouille, à la fin de l'hiver, les graines des variétés d'hiver avant qu'elles ne soient semées au champ (humectation des semences). L'embryon se met à germer. Il trouve dans la semence les substances nutritives nécessaires. On assure la basse température indispensable (environ 0°) en réglant l'épaisseur de la couche de semences humectées. Des expériences précises ont prouvé que des embryons qui viennent juste de germer et n'ont pas encore percé l'enveloppe de la semence, sont déjà capables de passer par le stade de la vernalisation. Des plantes d'hiver vernalisées avant l'ensemencement peuvent fructifier même si elles sont semées au printemps.

Vous avez devant vous deux pieds de blé d'hiver *Novokrymka 0204*. Ils ont été semés au cours de ce printemps à Gorki Léninskié, station expérimentale de l'Académie Lénine des Sciences agricoles. L'un des pieds est à l'état de rosette. Il peut continuer à pousser jusqu'en automne, mais il ne donnera pas d'épis. L'autre pied est un froment de la même race, de la même variété. Semé en même temps que l'autre, il a déjà épié, comme vous pouvez le constater, et il fleurira bientôt. Dans un peu plus d'un mois, il donnera des graines mûres. Les semences de ce froment ont été vernalisées avant d'être mises en terre. Autrement dit on a semé, dans le deuxième cas, des graines dont les exigences naturelles, génotypiques, par rapport aux conditions de vernalisation avaient été satisfaites. Par suite, le développement des plantes s'est poursuivi normalement. Dans le premier cas, on a semé des graines de cette même variété, mais qui n'avaient point passé par le stade de la vernalisation. Nous n'avions pas, en l'occurrence, satisfait les exigences de cette variété touchant les conditions

de la vernalisation, nous ne lui avions pas assuré la période de froid nécessaire, et c'est pourquoi la plante ne donnera pas de tiges.

Pour que les plantes fournissent une récolte, il faut se conformer à leur nature, satisfaire les exigences de l'hérédité à l'endroit des conditions de développement de cette plante dans son ensemble, et notamment des organes qui nous donneront la récolte. Mieux nous satisfaisons les exigences de la nature de la plante, et meilleure est la récolte que nous en obtenons.

Les deux pieds de blé d'hiver que je vous ai montrés ne se ressemblent pas ; ce sont des organismes différents. Mais leur nature, c'est-à-dire leur hérédité, est relativement la même. Si ce sont malgré tout des organismes différents, s'ils ne se ressemblent pas, c'est que chez l'un on a contenté les exigences propres à la race (il a été vernalisé), alors que chez l'autre les exigences du stade de la vernalisation n'ont pas été satisfaites. Mais en assurant aux semences dûment préparées (humectées) le froid nécessaire, en donnant satisfaction aux exigences de l'hérédité, nous n'avons pas, pour autant, modifié l'hérédité de ces semences, qui fait d'elles des plantes d'hiver. Voilà pourquoi nous disons que ces deux organismes si différents ont une nature relativement identique. Si l'on sème au printemps un blé d'hiver vernalisé, il donne en été une récolte de graines. Semées de nouveau, ces graines exigeront encore, comme toutes les plantes d'hiver, une période de froid pour se vernaliser. Elles ne pourront se contenter de la seule chaleur et ne passeront pas par le stade de la vernalisation.

Le conservatisme de l'hérédité se manifestera ici de façon très nette.

Chacun sait qu'à côté des blés d'hiver, il existe des blés de printemps. Semés au printemps, ils n'ont pas besoin de températures aussi basses que les blés d'hiver : ils se vernalisent à une température plus élevée. Cette propriété de l'hérédité des blés de printemps est, elle aussi, conservatrice.

Qu'arriverait-il, par exemple, aux plantes d'hiver sans le conservatisme de l'hérédité ?

Les semences d'une plante d'hiver sauvage ont mûri en juin et sont tombées. Après une pluie, elles ont germé. En cette saison il fait chaud, il n'y a pas de périodes de froid. Si l'hérédité n'était pas conservatrice, les plantes, à défaut de froid, se vernaliseraient facilement à la chaleur. Après quoi on verrait apparaître les tiges, le chaume. Or, nous savons que les graminées présentant le moindre indice de formation du chaume sont incapables de supporter de fortes gelées, de passer l'hiver. Les graminées qui ont terminé le stade de la vernalisation et commencé à former une tige (du chaume), sont incapables de résister (de s'habituer) au froid.

Les graminées d'hiver sauvages ne pourraient donc exister si elles ne possédaient pas la propriété de l'hivernalité, propriété héréditaire et conservatrice.

Et qu'arriverait-il, dans les conditions de la culture vraie, si l'hérédité des plantes d'hiver n'était pas conservatrice ? Nous n'aurions pas de récoltes, tout simplement.

Depuis des siècles, des millénaires, on sème sur des millions d'hectares les plantes d'hiver en août-septembre, quand il fait encore chaud. C'est uniquement parce que ces plantes ont une vigoureuse hérédité conservatrice qu'au début de l'automne, quand il fait chaud, les plantes d'hiver développent des racines, des feuilles, mais ne se vernalisent pas. Les conditions propices à la vernalisation des plantes d'hiver font défaut, car le froid manque. Par suite, ces plantes peuvent passer l'hiver. Les froids surviennent à la fin de l'automne et en hiver ; alors les plantes se vernalisent, et elles donneront au printemps tige et épi.

Quand nous récoltons des graines de plantes d'hiver, nous pouvons être sûrs qu'une fois semées elles se comporteront comme des plantes d'hiver. Et les descendants des graines de plantes de printemps se comporteront comme des plantes de printemps. On peut en dire autant de toute autre propriété ou caractère héréditaire de la plante. La descendance d'un blé barbu, par exemple, sera elle aussi barbue ; celle d'un blé à épi rouge sera à épi rouge. De ces exemples très simples on peut passer à d'autres, plus compliqués. Tous, ils attesteront le conservatisme de l'hérédité. L'utilité de ce conservatisme, c'est qu'il permet à l'agriculture d'avoir des variétés bien définies ; dans la nature, il perpétue l'adaptation des organismes au milieu extérieur.

Mais le conservatisme de l'hérédité a ses inconvénients. Il oblige l'homme à contenter en tout la plante, à adapter les conditions à la plante par l'agrotechnie. Cela n'est pas toujours possible, ni commode. La question se pose donc tout naturellement : ne pourrait-on pas briser le conservatisme de l'hérédité ? Ne pourrait-on pas, par exemple, contraindre les plantes d'hiver à exiger pour se vernaliser non pas le froid, mais la température de nos champs au printemps ?

Pour répondre à cette question, il faut se faire une idée nette de la façon dont se forme telle ou telle hérédité, savoir quelles forces la modifient.

La propriété de l'hérédité est inhérente uniquement à ce qui vit. Tout ce qui vit se constitue avec la nourriture, les conditions qui l'entourent, par assimilation et désassimilation. Mieux : la vie provient à l'origine de la matière brute. Mais cela étant, et si tout organisme végétal édifie son corps avec de la matière brute, de la nourriture, on

est naturellement amené à supposer que toutes les propriétés inhérentes au corps vivant, — y compris celle d'exiger des conditions de développement spécifiques, autrement dit la propriété de l'hérédité, — évoluent, se constituent, se modifient, elles aussi, parallèlement au développement du corps de l'organisme, et en fonction de ce développement.

Une abondante documentation basée sur l'expérience et sur la pratique atteste d'ores et déjà que le corps de l'organisme, mais aussi son hérédité se constituent dans le processus du développement, c'est-à-dire dans un processus d'absorption, d'assimilation des conditions ambiantes.

Les diverses propriétés héréditaires sont conservatrices à des degrés différents, mais elles le sont toutes plus ou moins. Une propriété héréditaire comme l'hivernalité des céréales est une des plus conservatrices qui soient. Pendant des millénaires, les plantes d'hiver ont toujours fourni à l'homme qui les cultivait des plantes d'hiver. On semait en automne ; les graines donnaient une rosette qui, au printemps, formait une tige, puis un épi et des graines. Au cours de l'automne, de l'hiver, du printemps et de l'été, les plantes subissaient des milliers de modifications ; chaque jour entraînait de nouvelles transformations, et à la fin de la maturation on obtenait, semblait-il, des graines possédant les mêmes propriétés d'hérédité que celles que l'on avait semées.

Mais si l'on y regarde de plus près, on remarquera sans peine que la nature des organismes ne reste pas inchangée d'une génération à l'autre ; elle varie, elle aussi. Ces variations sont plus ou moins prononcées, presque imperceptibles ou considérables. Encore s'agît-il de variations qui se produisent lorsque nous nous plions aux exigences de la plante, aux exigences de sa nature. Mais qu'arrivera-t-il si nous donnons à la plante d'autres conditions que celles qu'elle exige ? Que se passera-t-il ? Vous pouvez me répondre : « La plante n'acceptera pas des conditions qui ne lui sont pas habituelles ; elle ne les assimilera pas, et par suite périra. » C'est exact. Mais pas toujours.

Si l'on se place au point de vue mitchourinien, si l'on éduque de façon appropriée les organismes végétaux, on peut non seulement augmenter la récolte en se conformant à la nature de l'organisme, mais aussi transformer la nature, l'hérédité elle-même en fonction des conditions qui existent sur une plate-bande, dans un champ ou un jardin. En d'autres termes, nous pouvons modifier l'hérédité dans le sens que nous désirons. Cela est possible si l'on éduque les plantes de façon adéquate.

En quoi consiste cette éducation adéquate des organismes végétaux ?

Non seulement à se plier à la nature des plantes, mais aussi à la contrecarrer afin de provoquer chez ces plantes des besoins nouveaux.

L'hivernalité est, chez les céréales, une des propriétés héréditaires les plus stables. Dans les conditions de la culture vraie, nous devons, par l'agrotechnie, complaire à la plante d'hiver en lui assurant une période de froid ; sinon, nous n'aurons pas de récolte. Mais qu'arrivera-t-il si nous « trompons l'attente » du blé d'hiver *Novokrymka 0204,* si nous ne lui assurons pas les conditions nécessaires pour se vernaliser ? Il ne donnera pas de récolte. L'étude biologique des blés d'hiver a montré que les différentes variétés exigent pour se vernaliser une période de froid de durée inégale. Pour se vernaliser complètement la variété *Novokrymka 0204* a besoin d'une température d'environ 0° pendant 35 jours. A une température de 3 à 5°, la vernalisation demandera une quarantaine de jours. A 15 ou 20°, elle ne se produira pas, ou bien elle exigera un temps beaucoup plus long.

Mais que se passera-t-il si nous assurons le froid nécessaire aux semences humectées de ce même blé d'hiver *Novokrymka 0204* pendant 25-30 jours seulement ? La vernalisation commencera normalement. Au bout de 30 jours, nous faisons cesser le froid. Il s'en est donc fallu de 5 jours pour que les graines achèvent de se vernaliser normalement. De nombreuses expériences nous ont permis d'établir que si le temps indispensable à la vernalisation normale d'une variété déterminée est artificiellement abrégé ne serait-ce que d'un ou deux jours, les processus postérieurs à la vernalisation ne peuvent avoir lieu. A chaque phase, y compris celle de la vernalisation, l'organisme végétal modifie la qualité de ses exigences de milieu extérieur. Et pour que cette modification puisse s'opérer, certaines conditions extérieures sont indispensables sous le rapport quantitatif. Quand ces conditions sont acquises, l'organisme les assimile ; une modification qualitative se produit en lui ; le développement passe à une phase nouvelle, et l'organisme présente d'autres exigences au milieu extérieur. Ainsi le besoin de froid, nécessaire à la vernalisation des plantes d'hiver, fait place à celui de la chaleur. C'est elle qui est indispensable aux phases, aux processus postérieurs à la vernalisation.

Nous donnons donc aux semences humectées de *Novokrymka 0204* 30 jours de froid (nous les vernalisons pendant 30 jours) ; puis nous les semons au printemps dans un champ. Au printemps, il ne fait pas très chaud, mais pas froid non plus. A pareille température, la plante de ce blé d'hiver au lieu d'achever de se vernaliser en cinq jours à une température d'environ 0°, est en proie à maints « tourments », pour user d'une image. Après 15 à 20 jours de « tourments », elle finit quand même par se vernaliser. Et la vernalisation achevée malgré les anomalies, malgré les « tourments », le développement de la plante se poursuivra très rapidement. Les conditions, au champ, sont excellentes : jour long, lumière abondante, chaleur, nourriture, etc.

En été, les semences mûrissent sur les plantes. La question se pose : ces semences seront-elles normales, habituelles, douées d'une hérédité de plante d'hiver normale ? Eh bien, non. Chez ces semences, l'hérédité ancienne, bien établie, conservatrice, s'est trouvée interrompue. Au cours de cette génération, elle ne s'est pas reproduite comme elle l'avait fait lors de nombreuses générations antérieures. Au moment nécessaire, — à la fin de la vernalisation, — on a soustrait les plantes à l'action du froid.

Dans notre expérience, la vernalisation s'est terminée non pas au froid, mais au chaud. Qu'est-ce que cela signifie pour la plante ? On ne peut s'imaginer, dans un organisme vivant, un même processus se déroulant de façon absolument identique au chaud et au froid. Si nous faisons deux parts des graines d'un blé d'hiver, et que nous achevons au froid la vernalisation des graines d'un de ces lots, et au chaud celle des graines de l'autre lot, il va sans dire que la qualité des processus de la vernalisation différera chez ces deux lots de semences. L'hérédité du stade de la vernalisation sera également différente chez les organismes issus de ces semences.

Semons les graines provenant des plantes qui ont terminé la vernalisation au chaud. Comme en témoignent les expériences, les nouveaux organismes n'éprouvent déjà plus un besoin aussi vif du froid pour se vernaliser. Les basses températures ne leur sont plus aussi impérieusement nécessaires qu'aux plantes d'hiver habituelles. Nous avons fait disparaître l'ancienne propriété, héréditaire et conservatrice, de l'hivernalité en 10-15 jours, durant la période où les plantes de la génération précédente achevaient de se vernaliser à une température de printemps.

Et, notons-le bien, cela est aussi facile à faire qu'à dire. Il suffit Ide savoir quelles sont les conditions à assurer à l'organisme, et à quel moment, pour faire disparaître la propriété conservatrice de l'hérédité, contraire au but que nous poursuivons. Il faut savoir quand on doit cesser de se conformer à l'ancienne hérédité, supprimer les conditions exigées par cette hérédité, et fournir en échange à l'organisme ce dont on veut lui donner le besoin. Je le souligne : la réussite, dans cette entreprise passionnante, dépend entièrement du savoir-faire, des connaissances de l'expérimentateur.

Nous avons essayé de donner la chaleur aux plantes d'hiver non pas à la fin mais au début de la vernalisation. Après un traitement prolongé, l'hérédité se modifiait, mais on obtenait des monstres.

Pour changer la nature du stade de la vernalisation, c'est à la fin du processus qu'il faut modifier les conditions où il se produit.

Comment sommes-nous arrivés à cette conclusion ?

Rappelons ici que dans ses travaux d'expérimentation, le savant doit rester en contact avec la vie. Quelle que soit l'expérience que nous entreprenons, nous devons toujours observer ce qui se passe autour de nous, scruter la vie et nous efforcer de comprendre les faits que nous y relevons, les rattacher à l'expérience en cours.

Car dans la pratique l'homme sème depuis des millénaires les blés d'hiver au début de l'automne, au mois d'août, quand il fait chaud (les froids ne surviennent que beaucoup plus tard), et pourtant l'hérédité des céréales d'hiver ne s'en trouve pas modifiée. A quoi bon, par conséquent, donner de la chaleur au début de la vernalisation? Dans ce cas, le processus de la vernalisation ne se produira pas, et c'est tout : l'organisme 'attendra la venue du froid. Pour transformer les plantes d'hiver en plantes de printemps, on ne doit leur fournir de la chaleur qu'à un moment strictement déterminé, avant l'achèvement du processus de la vernalisation.

Certains chercheurs ont voulu donner plus de chaleur après l'épiaison à des plantes chez qui le processus de la vernalisation était depuis longtemps terminé. Ils cherchaient par ces expériences à modifier une propriété que l'organisme possédait dans le passé, mais qu'il n'avait plus et qui ne pouvait réapparaître qu'à la génération suivante. Ils se proposaient donc de modifier une chose qui n'existait plus. Pour justifier cette façon d'agir, ils prétendent que l'organisme renferme une substance héréditaire spéciale — les gènes — qui, à l'état normal, n'est pas sujette aux processus d'oxydoréduction. Selon eux, les gènes de l'hivernalité existent toujours sous forme de particules dans les cellules d'une plante d'hiver ; aussi, peu importe le moment où l'on agit et l'état de l'organisme à ce moment-là. Et en dépit de leurs expériences manifestement défectueuses, ces savants déclarent : il est impossible de transformer une variété d'hiver en variété de printemps en faisant agir les conditions extérieures.

Quand nous avons soumis les plantes d'hiver à des températures plus élevées au début de la vernalisation, nous n'avons pas réussi à en transformer la nature. Mais quand nous l'avons fait à la fin du processus de la vernalisation, les résultats ont été beaucoup meilleurs : l'hérédité ancienne était souvent abolie d'un coup. Nous fondant sur ces expériences, nous avons abouti à la conclusion que voici : *c'est à la fin du processus dont on veut modifier la nature qu'il faut assurer les conditions conformément auxquelles on désire créer une hérédité nouvelle.*

Il n'existe pas à l'heure actuelle une variété de blé d'hiver qu'on ne puisse, en deux ou trois générations, transformer en une variété de printemps. En traitant de façon adéquate, au stade de la vernalisation, les variétés de climat froid, on peut obtenir des formes de printemps, qui n'ont plus besoin du froid.

On peut m'objecter : vous savez briser le conservatisme de la propriété héréditaire de l'hivernalité et créer à sa place une propriété héréditaire de la printanité : très bien. Mais cela ne prouve pas encore que l'hérédité, en tant que propriété du corps vivant, soit constituée par la nourriture, par 'les conditions avec lesquelles l'organisme édifie son corps en les assimilant, ni qu'elle en dépende.

En effet, comment prouver, comment se convaincre expérimentalement que l'hérédité dépend réellement de la nourriture, qu'elle se constitue au cours du processus de la formation du corps de l'organisme, qu'elle est adéquate à ce processus ?

Examinons le résultat des expériences. Nous cultivons diverses variétés de tomates, d'hérédités différentes. Par exemple, la tomate du Mexique (sauvage) ; ses fruits sont petits, ronds et rouges quand ils sont mûrs. Et aussi une variété cultivée, *l'Albino,* dont les fruits, quand ils sont mûrs, ont une grandeur normale et sont non pas rouges mais jaunes.

On sait qu'un rameau de tomate greffé sur une autre tomate, se développera après qu'il aura pris. Dans leurs expériences, A. Avakian et M. Iastreb (de l'Institut de Génétique et de Sélection d'Odessa) ont enté un greffon de jeune plante à fruits jaunes de la variété *Albino* sur une tomate du Mexique à fruits rouges.

Quelle sorte de substances élaborent les racines et les feuilles du sujet à fruits rouges ? Evidemment des substances propres à cette variété, nécessaires à la formation de fruits rouges. Par conséquent, le greffon de la variété à fruits jaunes *Albino* est contraint de se nourrir de substances auxquelles il n'est pas accoutumé, de substances de la race à fruits rouges. Par suite, on voit assez souvent se former sur le greffon de la variété à fruits jaunes des fruits non pas jaunes, mais rouges, ou à moitié rouges, ou jaunes striés de rouge. Il est donc clair que la nourriture a influé directement sur une qualité du fruit (en l'occurrence, sur la coloration).

Les morganistes-mendéliens nous disent alors : parfaitement, la qualité du fruit s'est modifiée. Mais qu'y a-t-il d'extraordinaire à cela ? Nul ne conteste que sous l'influence des conditions extérieures, y compris la nourriture, le corps de l'organisme se modifie. Et néanmoins, l'hérédité reste celle de la variété *Albino.*

Alors que nous, nous pensions, conformément à la doctrine mitchourinienne, que si l'on semait les graines d'un fruit rouge poussé sur un greffon de variété à fruits jaunes, il se formerait sur les nouvelles plantes non seulement des fruits jaunes, mais aussi des fruits rouges. Les morganistes n'ont pas voulu et ne veulent toujours pas en convenir, comme le montrent leurs interventions à la conférence spéciale de génétique organisée par la revue *Sous la bannière du marxisme* en octobre 1939.

Quand j'ai pris la parole à cette conférence, je n'avais en mains qu'un fruit provenant de la plante greffée. En le montrant, j'ai dit alors à peu près ceci : les expérimentateurs ont su faire pousser un fruit rouge sur un greffon à fruits jaunes ; mais il est beaucoup plus facile d'obtenir d'un fruit rouge des plantes donnant des fruits rouges. Car d'ordinaire, dans la pratique, quand on sème des graines de tomates rouges, on obtient des tomates rouges, et des tomates jaunes quand on sème des graines de tomates jaunes.

A quoi les morganistes répliquaient : vous n'y réussirez pas ; le corps du fruit s'est modifié, mais l'hérédité est restée la même.

Ce débat s'est déroulé en octobre 1939. Au cours de l'hiver, des graines provenant du fruit rouge ont été semées en serre à l'Institut de Génétique et de Sélection d'Odessa. Le moment venu, les plantes ont poussé ; sur certaines se sont formés des fruits rouges, sur d'autres des fruits jaunes; il y en avait aussi dont les fruits présentaient un caractère de transition sous le rapport de la coloration qui variait du rouge au jaune.

Le camarade Avakian a obtenu les mêmes résultats à Gorki Léninskié, où se trouve la station expérimentale de l'Académie Lénine des Sciences agricoles.

Un fait très important pour nous, c'est qu'à côté des plantes donnant des fruits rouges, nous en avons obtenu d'autres à fruits jaunes.

Que conclure de cette expérience ?

Directement ceci : sous l'influence de la nourriture l'hérédité du greffon s'est modifiée, mais dans le sens de l'hérédité du sujet ; et cette hérédité modifiée s'est transmise aux descendants de semence. On peut donc former l'hérédité par l'entremise de la nourriture, de l'échange de substances (en l'occurrence, entre le greffon et le sujet). En modifiant le caractère du métabolisme, nous pouvons modifier l'hérédité de l'organisme dans le sens voulu.

Les morganistes s'attachent à prouver que l'hérédité réside (au sens propre du mot) dans les chromosomes sous forme de particules. Et même ils vous dessinent la façon dont sont distribuées ces particules, la disposition linéaire des gènes (corpuscules de l'hérédité). C'est sur l'hypothèse de la transmission de ces particules d'un organisme à l'autre que le morganisme a fondé sa théorie chromosomique de l'hérédité.

Or, nous savons que les racines du sujet ne transmettent au greffon ni leurs chromosomes ni leur protoplasma. Et néanmoins, dans ces greffes, l'hérédité s'est modifiée dans le sens cherché, s'est « transmise » du sujet au greffon, et vice versa.

Les expériences d'hybridation végétative ont fait entièrement justice de la théorie chromosomique de l'hérédité, échafaudée par le morganisme. Il va sans dire que les chromosomes restent dans la cellule ; comme les autres éléments reproductifs du corps, ils possèdent naturellement la propriété de l'hérédité. Mais la théorie chromosomique de l'hérédité, selon laquelle les chromosomes diffèrent complètement du reste du corps sous le rapport de l'hérédité, est à rejeter entièrement.

Le cas dont je vous ai parlé est peut-être unique en son genre, et ne concerne que la coloration du fruit ?

Non, ce cas d'hybridation végétative est loin d'être le seul. On possède déjà à l'heure actuelle de nombreux hybrides, c'est-à-dire de plantes combinant les propriétés héréditaires de deux autres organismes, et cela sans qu'il y ait eu fusion des noyaux des cellules, sans qu'il y ait eu fusion des protoplasmas.

On pourrait citer maints exemples d'une modification de l'hérédité par la greffe.

Ces expériences ont été effectuées par des hommes très différents, mais qui tous s'inspiraient des mêmes idées, s'appuyaient en biologie sur la doctrine mitchourinienne. Théoriquement, il est prouvé de façon irréfutable que l'hybridation végétative est possible ; et en U.R.S.S. on a déjà obtenu dans la pratique de nombreux hybrides végétatifs.

Prenons la variété de tomates *Humbert* à fruits oblongs, très employée dans l'industrie des conserves. Elle a été entée sur une variété précoce à fruits ronds. On a ensuite recueilli (sur le greffon *d'Humbert)* les graines provenant de la greffe et on les a semées. On a obtenu une descendance disparate. Certains fruits étaient semblables à ceux *d'Humbert,* d'autres étaient ronds, d'autres encore ronds à la partie supérieure et oblongs comme *Humbert* à la partie inférieure.

Cette diversité de formes chez les fruits obtenus à la suite de la greffe nous réjouit, si elle afflige les mendéliens-morganistes.

Pourquoi ? demanderez-vous. Mais parce que ces faits nous révèlent des lois très intéressantes.

D'abord, ils attestent que l'hérédité du sujet et celle du greffon se *forment réciproquement* par la nourriture, grâce au métabolisme ; on réalise en quelque sorte l'union, la fusion de deux hérédités.

Ensuite, — et ceci surtout est à noter, — on constate que l'ancienne hérédité peut se conserver ; autrement dit, que tout se passe comme dans l'hybridation sexuelle.

Lors de l'hybridation sexuelle, la fusion de deux cellules sexuelles entraîne la formation d'un nouvel organisme. D'ordinaire ce dernier possède une double hérédité : paternelle et maternelle. Dans certaines cellules, les cellules sexuelles par exemple, cette double hérédité semble diverger. On a ce que les généticiens appellent une « disjonction ». La divergence de l'hérédité double, la « disjonction », les morganistes l'expliquent par la séparation de chromosomes homologues où se trouvent, selon eux, les particules (gènes) de l'hérédité : dans un chromosome, l'hérédité d'une des formes parentales : dans un autre, l'hérédité de l'autre forme.

Or, les expériences d'hybridation végétative, je le répète, ont prouvé que les chromosomes ne se transportent pas du greffon au sujet (et vice versa), alors que les propriétés de l'hérédité peuvent se transmettre, et se transmettent effectivement ; que les propriétés héréditaires de deux races peuvent se combiner dans une race nouvelle, puis de nouveau diverger, en quelque sorte, quand celle-ci est reproduite par la voie végétative ou par semences.

Tous ces faits nous obligent à considérer le processus sexuel tout autrement qu'on ne le faisait jusqu'alors en biologie. Je ne peux pas ici m'arrêter en détail sur cette question. Je me bornerai à signaler que Darwin prévoyait déjà une modification des idées scientifiques touchant la reproduction sexuelle. Reconnaissant la possibilité de l'hybridation végétative, il écrivait :

« Si, comme j'en suis à présent convaincu, cela est possible, c'est un fait très important, qui tôt ou tard modifiera les opinions professées par les physiologistes sur la reproduction sexuelle. » (Charles Darwin : *The Variations of Animals and Plants under Domestication,* 1885, v. I., p. 417.)

L'exemple des hybrides végétatifs prouve excellemment que l'hérédité non seulement se modifie sous l'action des conditions de vie, mais *s'édifie, se constitue* sous l'influence de ces conditions, sous l'influence de la nourriture, du métabolisme. En d'autres termes, l'hérédité, propriété de tout ce qui vit, se constitue sous l'influence *de ce dont* l'organisme se sert pour édifier son corps. Les hybrides végétatifs en sont la meilleure confirmation.

Il importe au plus haut point que l'hérédité et ses variations soient comprises correctement. Cette question revêt une importance exceptionnelle pour la pratique non moins que pour la théorie. J'ai pour habitude de résoudre tout

problème théorique uniquement sous l'angle de la pratique, de le résoudre pratiquement. Ce n'est pas parce que je n'aime pas la théorie. Bien au contraire ; car lorsqu'on quitte le terrain de la pratique, on se condamne à un labeur non seulement stérile mais erroné au point de vue théorique. Il n'est que de se référer à l'exemple de dizaines de travaux consacrés aux problèmes théoriques de la génétique, science de l'hérédité et de ses variations.

La théorie mitchourinienne de l'hérédité, qui indique les moyens de diriger cette dernière, arme le chercheur de méthodes simples mais très efficaces pour transformer la nature d'une plante.

Je ne connaissais pas en 1935 un seul exemple de la transformation d'un blé de printemps en blé d'hiver. J'ignorais de même ce qu'il fallait faire pour changer une hérédité d'hiver en une hérédité de printemps.

Aujourd'hui, quiconque s'intéresse à la question pourra assez facilement changer les formes d'hiver en formes de printemps. On a appris de même à transformer des blés de printemps en blés d'hiver. C'est ainsi que G. Solovéi, ancien collaborateur de la Station des jeunes naturalistes d'Odessa, F. Kotov et N. Chimanski, de l'Institut de Génétique et de Sélection d'Odessa, se sont fixé pour tâche de changer des formes de printemps en formes d'hiver. Et ils y ont réussi.

Pour transformer des plantes d'hiver en plantes de printemps il faut, à un certain moment de leur existence, soumettre les organismes à une température plus élevée ; autrement dit, il faut, à un moment déterminé, faire agir la chaleur sur les semences des plantes d'hiver en train de se vernaliser. Les camarades Solovéi et Kotov ont, au contraire, fait agir le froid sur les plantes de printemps. De par leur nature, celles-ci n'ont pas besoin du froid pour se vernaliser ; mais semées dans un champ à la fin de l'automne, elles ont été soumises à l'action prolongée du froid. On a de la sorte obligé, en l'espace de deux générations, des plantes de printemps à modifier leur hérédité dans le sens de l'hivernalité. Nous semons au printemps les graines de ces plantes ainsi transformées, et elles se comportent comme des plantes d'hiver et non plus comme des plantes de printemps : elles ne tuyautent pas, ne forment pas d'épis et ont besoin du froid pour se vernaliser.

On peut voir un semis de ce genre à l'Exposition agricole de l'U.R.S.S. où un terrain est réservé au froment *Erythrospermum 1160,* On a semé sur une moitié du terrain une forme de printemps, et sur l'autre moitié une forme d'hiver qui en est issue. Toutes deux ont été semées en même temps au mois de mai. La forme de printemps a épié à la fin de juin, alors que celle d'hiver reste à ras du sol, talle sans tuyauter, car elle a besoin d'une période de froid prolongée, qui lui a fait défaut.

Les travaux en vue de transformer les plantes d'hiver en plantes de printemps, et vice versa, ne présentent pas un intérêt exclusivement théorique, pour l'étude des bases de l'hérédité et des moyens de la modifier ; ils inaugurent une étape nouvelle dans la sélection et la culture des semences de nos céréales.

Les expériences sur la transformation des plantes d'hiver en plantés de printemps et vice versa n'ont pas seulement permis d'obtenir ce qu'on se proposait ; elles ont encore eu d'autres résultats très intéressants et très importants.

En automne 1939, le camarade Chimanski a remis à l'Institut de Génétique et de Sélection, aux fins d'essais, une partie de graines *d'Erythrospermum 1160* transformé en blé d'hiver.

Au printemps de 1940, on pouvait se convaincre que ce froment s'était comporté comme un blé d'hiver typique. Mieux : quand nous procédions aux expériences pour faire de cette forme de printemps une forme d'hiver, nous ne supposions pas que celle-ci serait plus résistante que toutes les variétés d'hiver originaires des steppes d'Ukraine. Or, c'est ce qui s'est produit.

A Odessa, sur les champs de l'Institut, l'hiver 1939-1940 a été défavorable aux céréales d'hiver. Les blés d'hiver comme *l'Oukraïnka* (standard) ont beaucoup souffert du gel.

A la station d'essais, on a semé un blé d'hiver provenant de la forme de printemps *Erythrospermum 1160* à côté *d'Oukraïnka.* Au printemps, après un hiver passé sur les parcelles, on pouvait constater que le nouveau blé d'hiver, issu d'une forme de printemps absolument incapable de supporter le gel, ne le cédait en rien à *Oukraïnka,* blé d'hiver standard, et même le surclassait par sa capacité de résistance.

Il en a été de même pour *l'orge d'hiver* obtenue par le camarade Solovéi à partir de l'orge de printemps *Pallidum 032.* A la station d'essais de l'Institut de Génétique et de Sélection, toutes les variétés standard d'orge d'hiver ont péri presque entièrement au cours de l'hiver 1939-1940. L'orge d'hiver obtenue par le camarade Solovéi à partir d'une forme de printemps a également beaucoup souffert. Néanmoins, elle a incomparablement mieux supporté l'hiver que toutes les autres variétés d'orge d'hiver standard.

J'ai mieux compris, alors, comment on doit s'y prendre pour créer un blé d'hiver capable de résister aux gels les plus rigoureux, aussi rude que soit le climat, par exemple dans les steppes dénudées de la Sibérie. C'est chose parfaitement réalisable.

Dans les deux cas dont je vous ai parlé, on ne s'était point préoccupé spécialement de rendre les plantes résistantes au gel. Nous n'avions pas eu l'intention de les rendre telles ; cela s'est fait tout seul. Et à présent, nous comprenons très bien pourquoi.

Tant que l'organisme garde, de génération en génération, son hérédité conservatrice, il est difficile d'en rien faire ; il ne se prête pas à une amélioration rapide. Alors que chez nos nouvelles variétés d'hiver, obtenues à partir de variétés de printemps, l'hérédité ancienne n'existe plus. Elle est supprimée. Et la nouvelle hérédité n'en est qu'au stade de sa formation ; elle ne se manifeste pour ainsi dire que sous forme de penchant. C'est pourquoi elle n'est pas encore conservatrice, stabilisée. C'est une hérédité ébranlée, pour reprendre l'expression de Mitchourine et de Vilmorin. Or, un organisme dont l'hérédité est ébranlée constitue pour le sélectionneur un excellent matériel. On peut en tirer un très bon parti, si l'on sait s'y prendre.

L'organisme dont l'hérédité est ébranlée, instable, réclame les conditions qui correspondent à sa nature, tout comme l'organisme possédant une hérédité solide, conservatrice. Mais à la différence de ce dernier, qui périt si ces conditions font défaut, il n'attend pas, dans ce cas-là ; il se met à en assimiler d'autres qu'il trouve dans le milieu ambiant.

Vilmorin, excellent biologiste et sélectionneur remarquable, écrivait qu'il est de la plus haute importance d'arriver à modifier une plante. Même si ce n'est pas dans te sens que l'on désire, mais dans le sens contraire ; ce qui importe, c'est de la modifier. Il n'est pas difficile de faire ensuite ce que l'on veut d'une plante dont l'hérédité est ainsi ébranlée. C'est exactement ce que disait aussi, en d'autres termes, l'Américain Burbank, autre biologiste éminent. Notre Mitchourine a traité ce problème d'une façon plus large et plus profonde en s'appuyant sur une théorie scientifique. Il n'a pas seulement indiqué avec précision les moyens scientifiques de modifier, d'ébranler l'hérédité des plantes en général ; il a montré comment obtenir des modifications dirigées. Ses disciples, les mitchouriniens, apprennent à modifier méthodiquement et dans le sens voulu la nature des organismes. Dans ce domaine, nous nous orientons aujourd'hui beaucoup mieux qu'hier.

Nous savons aujourd'hui ébranler, détruire l'ancienne hérédité. Mais nous savons aussi pourquoi la nouvelle hérédité est instable, et comment la fixer dans le sens que nous désirons.

Si l'on confie à des morganistes-mendéliens des graines de plantes dont l'hérédité, encore jeune, est très instable, ils gâteront tout, faute de considérer la plante d'un point de vue mitchourinien, scientifique. Après quoi, ils vous déclareront : nous avons pris vos semences pour procéder à une vérification, et nous n'avons rien obtenu. Prétendre qu'on peut modifier l'hérédité dans le sens que l'on désire, c'est donc parler pour ne rien dire.

Il faut savoir non seulement ébranler l'hérédité, mais encore fixer l'hérédité nouvelle dans le sens voulu. Pour cela, il faut savoir comment se forme l'hérédité et assurer les conditions propices à son développement dans un sens déterminé. Alors, les semences de deuxième génération posséderont une hérédité plus stable, celles de la troisième génération une hérédité plus stable encore, et ainsi de suite. A la quatrième ou cinquième génération, on pourra déjà remettre sans crainte les semences aux morganistes : quoi qu'ils fassent, ils seront incapables de rien gâter, ils ne pourront pas ramener les plantes en arrière, dans la voie ancienne.

Les recherches, effectuées par la nombreuse équipe des mitchouriniens, touchant les modifications et, par la même occasion, l'étude de l'hérédité, nous ont conduits à cette conclusion, selon nous très importante : *les conditions de milieu extérieur dont l'hérédité a besoin pour développer dans l'organisme une propriété ou un caractère déterminé, ont nécessairement participé à la formation de l'hérédité elle-même, à la formation de l'hérédité de cette propriété, de ce caractère.*

Partant de là, nous pouvons nous livrer à des expériences très intéressantes et d'une portée pratique. Ainsi, nous avons grand besoin d'une variété de blé d'hiver résistant au gel pour la Sibérie ; les conditions rigoureuses des steppes découvertes de cette contrée doivent nécessairement participer à la formation de la variété. Il faut que ces conditions agissent sur un organisme dont l'hérédité ébranlée n'est pas conservatrice. Nous savons à présent créer une hérédité de ce genre. C'est pourquoi nous sommes convaincus que nous pourrons livrer à bref délai des variétés de blé d'hiver capables de supporter les conditions rigoureuses des steppes découvertes de Sibérie.

Pourquoi le blé d'hiver obtenu par Kotov et Chimanski à partir de la forme de printemps *Erythrospermum 1160* s'est-il montré plus résistant que tout autre blé d'hiver à hérédité conservatrice provenant des steppes d'Ukraine ? Parce que l'hérédité de ce froment s'est formée dans les conditions d'un hiver assez dur. Ces conditions, agissant sur l'hérédité ébranlée du nouveau froment, l'ont fait dévier dans le sens d'une plus grande résistance au gel. Ce froment ayant supporté le rude hiver de 1939-1940 à Odessa, ses graines sont aujourd'hui sans conteste plus résistantes que celles que nous avons semées en automne 1939. Si nous semons ce froment (et les froments analogues que nous possédons aujourd'hui) dans les conditions rigoureuses de la Transvolgie ou de la Sibérie ; si nous le plaçons dans des conditions très dures (mais, bien entendu, pas au point de le tuer !), nous orienterons par là même la jeune hérédité dans le sens d'une résistance au gel plus grande encore.

Les expériences des mitchouriniens permettent de transformer l'hérédité éminemment conservatrice d'un organisme en une hérédité au plus haut point instable : c'est là un résultat dont on ne peut que se réjouir.

On ne peut confier des organismes dont l'hérédité est instable à quiconque ignore avec quoi et comment s'élabore l'hérédité. Mais pour tous ceux qui le savent, des organismes à hérédité instable, ébranlée, sont un véritable trésor. Nous placerons, de génération en génération, ces organismes dans des conditions toujours plus rigoureuses, dans un froid intense (mais, je le répète, pas au point de tuer la plante !), et au bout de deux ou trois ans, le froment ainsi éduqué ne se distinguera en rien des formes locales quant à sa capacité de résistance.

Vous pouvez me dire qu'il n'y a pas de blés d'hiver locaux dans les steppes découvertes de la Sibérie, et que par conséquent on ne possédera aucun point de comparaison pour les nouvelles variétés de froment. Il est exact que dans certaines régions les formes locales de blé d'hiver font défaut. Mais il y existe des plantes adventices qui se sont formées dans les conditions de la Sibérie et ne craignent aucun gel. Puisque nous savons avec quoi et comment s'élabore l'hérédité, nous éduquerons le froment de façon adéquate afin qu'il ne le cède pas aux plantes adventices locales sous le rapport de la résistance à l'hiver.

Publié pour la première fois en 1940.

L'ORGANISME ET LE MILIEU

(Conférence faite au Musée polytechnique le 11 janvier 1941.)

CE QUI DIFFERENCIE LE VIVANT DU NON-VIVANT DANS SES RAPPORTS AVEC LE MILIEU

On sait que les organismes sont étroitement liés au milieu extérieur ; et non seulement liés, mais encore adaptés d'une certaine façon. Cette appropriation, pour ainsi dire, de la structure et du mode de vie des organismes, cette harmonie de la nature vivante, Darwin l'a très bien expliquée par sa théorie de la sélection naturelle et artificielle. La sélection naturelle rend compte du perfectionnement des êtres dans les conditions naturelles. Quant à la sélection artificielle, elle permet de comprendre pourquoi les plantes cultivées et les animaux domestiques sont, en règle générale, adaptés aux besoins de l'homme.

Tous les corps, vivants ou non, se trouvent en relations avec le milieu qui les entoure. Mais les relations des organismes avec le milieu extérieur se distinguent foncièrement des relations des corps bruts avec ce même milieu. La principale différence, c'est que l'interaction des corps bruts et du milieu ambiant n'est pas une condition de leur conservation ; c'est au contraire une condition de leur disparition comme tels. Ainsi, mieux un corps brut est isolé, protégé contre l'action de l'oxygène, de l'humidité, de la température, etc., et plus longtemps il reste ce qu'il est.

Au contraire, si l'on isole un organisme vivant des conditions de milieu qui lui sont indispensables, il cesse d'être un organisme, ce qui vit cesse d'être vivant. Ce qui vit est intimement lié au milieu qui l'entoure, n'existe qu'à la condition d'un métabolisme constant.

Ainsi donc, pour les êtres vivants, c'est une nécessité d'être en relations avec le milieu extérieur ; c'est une condition sine qua non de leur existence, de leur nutrition et de leur développement au sens large du mot, c'est-à-dire aussi de la formation des propriétés héréditaires des organismes.

L'agrobiologie a pour tâche fondamentale de dégager les lois qui régissent les rapports entre les organismes et les conditions extérieures. Cette question a toujours été et reste très importante pour la pratique.

Mieux nous comprendrons la liaison réciproque des organismes et des conditions extérieures, et mieux nous pourrons diriger les organismes en mettant à profit les possibilités qui existent de régler ou de créer les conditions de milieu.

L'IMPORTANCE DU CHOIX DE L'OBJET DES ETUDES

Il va sans dire qu'on peut découvrir les lois générales du développement des organismes en observant tout animal ou végétal. Mais le choix de l'objet sur lequel porteront les recherches n'est pas indifférent pour la bonne réussite du travail théorique et pratique.

Au cours de ces dernières décades, la drosophile a été un objet d'études « classique » pour ceux qui s'attachaient à dégager les lois de la variabilité et de l'hérédité. C'est sur elle que de nombreux savants, à l'étranger, mais aussi en U.R.S.S., voulaient (et certains d'entre eux n'y ont pas renoncé même aujourd'hui) découvrir les lois de l'hérédité des organismes végétaux et animaux, découvrir les lois qui régissent les rapports entre l'organisme et les conditions extérieures.

Le choix de l'objet des études joue un grand rôle dans le succès des travaux théoriques.

Si l'animal ou la plante choisis offrent un intérêt économique, on travaille avec plus d'ardeur ; je dirais même qu'il ne peut en être autrement. Les questions passionnantes sont nombreuses, mais il faut savoir discerner celles qui présentent le plus d'importance. Un objet d'études dont l'importance pour la pratique est considérable oblige à résoudre les problèmes théoriques les plus complexes sous l'angle de la pratique ; or, c'est là l'essentiel quand il s'agit de problèmes théoriques, la pratique étant le critérium de la justesse d'une théorie.

Il me semble que le choix de la drosophile comme objet d'études rend plus difficiles de véritables recherches. Certes, comme tout ce qui vit, animal ou végétal, elle est soumise aux lois générales de la nature. Mais que peut-on tirer de la drosophile, que peut-on en exiger au point de vue utilitaire ? Quels sont les problèmes pratiques qu'elle permet de résoudre ?

C'est seulement à un esprit génial, universel, que cet objet d'études, dont l'intérêt pratique est nul, pourrait donner l'idée d'applications réellement importantes.

Quant à nous, nous nous faisons une règle de choisir pour nos travaux des objets d'études offrant un intérêt pratique.

Je m'arrêterai sur l'un d'eux : la pomme de terre. Avec la pomme de terre ou tout autre objet d'études présentant une utilité pratique, il est plus facile qu'avec la drosophile de dégager et de résoudre les différents problèmes de

la théorie agrobiologique. Les résultats obtenus en opérant sur la pomme de terre m'ont inspiré l'audace de donner à ma conférence un titre aussi ambitieux que « L'organisme et le milieu », bien que je n'y parle que de la pomme de terre et des meilleures méthodes de la cultiver. Les lois que ces résultats ont fait apparaître s'appliquent aussi, dans telle ou telle mesure, aux autres plantes.

LES CAUSES DE LA DEGENERESCENCE DU PLANT DE POMME DE TERRE DANS LE MIDI

La pomme de terre se sent mal à l'aise dans le Midi, où les étés sont chauds. Elle dégénère rapidement, perd les bonnes qualités que comportait son hérédité.

Cultivés avec tous les soins voulus, des tubercules amenés du Nord fournissaient d'assez belles récoltes (10-15 tonnes à l'hectare). Mais si l'on plantait l'année suivante, dans cette même région du Midi, des tubercules ainsi obtenus, la nouvelle récolte était en général de beaucoup inférieure à la précédente. Après deux générations, on obtenait dans le Midi une récolte deux ou trois fois moindre. A la troisième ou à la quatrième génération, on aboutissait à ce résultat paradoxal qu'au printemps on plantait à l'hectare une tonne ou un peu plus d'une tonne de pommes de terre précoces (les seules qu'on puisse cultiver dans le Sud), et qu'on en récoltait un peu moins d'une tonne ; autrement dit, on ne récupérait pas le plant. Dans la pratique, on qualifiait de dégénérescence ce comportement de la pomme de terre dans les régions où l'été est chaud.

Pour que la pomme de terre pût être cultivée, il fallait chaque année faire venir dans le Midi du plant de régions plus septentrionales ou montagneuses.

Avant la Révolution, il ne pouvait, bien entendu, être question de fournir méthodiquement du plant aux contrées du Midi. C'est pourquoi les steppes de l'Ukraine et du Caucase du Nord, ainsi que les régions cotonnières des républiques d'Asie centrale et de Transcaucasie, ignoraient à peu près totalement la pomme de terre. Quant aux villes, elles la faisaient venir du Nord ou des régions montagneuses.

Depuis la Révolution d'Octobre, on expédiait chaque année du plant de pomme de terre dans les régions du Sud. Mais il était assez difficile d'y donner de l'extension à cette culture avec du plant importé.

La diminution rapide des récoltes dans le Midi quand on plantait des tubercules obtenus sur les lieux mêmes, la science l'expliquait non par une modification de la nature (hérédité) de la pomme de terre, mais par une maladie. Car admettre que la nature de la pomme de terre varie quand on la cultive dans le Midi, c'est admettre que l'hérédité des organismes se modifie sous l'influence des conditions de vie. Or, il n'était pas dans l'intérêt de la génétique bourgeoise de le reconnaître. Et elle ne le reconnaît pas jusqu'à présent.

Le changement rapide, frappant, survenu dans le comportement des variétés de pomme de terre reproduites dans le Midi, était dû, au dire des savants, à une maladie spécifique de la pomme de terre dans les conditions du Sud. Mais comme il était impossible d'en découvrir l'agent, on attribuait cette maladie à un virus filtrant. On sait que les maladies provoquées par les virus sont contagieuses. Il avait donc été décidé que dans le Midi les terrains de semences de la pomme de terre devaient se trouver à deux ou trois kilomètres au minimum de toute pomme de terre plus ou moins atteinte du virus.

Chaque année, on faisait venir du Nord pour les établissements de semences des wagons d'excellent plant que l'on cultivait isolément, loin des pommes de terre dégénérées. Mais on ne relevait pas un seul cas où les établissements de semences eussent fourni ne serait-ce qu'une tonne de bon plant sain pour la culture vraie. Une pomme de terre saine, amenée du Nord, dégénérait en l'espace d'un ou deux ans quand on la multipliait.

Les sélectionneurs du Midi, qui depuis des dizaines d'années tentaient d'obtenir une variété résistant à la dégénérescence, aux maladies prétendument provoquées par le virus, n'étaient pas plus heureux.

Il est vrai qu'ils parvenaient assez facilement, en multipliant la pomme de terre par semis (mais non par tubercules), à obtenir des tubercules qui, plantés l'année suivante, surclassaient par la qualité et la quantité de leurs récoltes n'importe quelle variété amenée du Nord. Mais d'ordinaire, au bout de trois ou quatre ans, quand, après multiplication, on avait déjà 20-30 quintaux de cette nouvelle variété (de cette nouvelle race), celle-ci dégénérait à son tour et ne donnait que de faibles récoltes.

D'ores et déjà, on peut dire que si l'on essuyait échec sur échec quand on cultivait la pomme de terre dans le Midi, c'est parce .qu'on avait adopté une explication « scientifique » inexacte, erronée, de la dégénérescence de la pomme de terre. *La science n'avait pas abordé le problème de la pomme de terre du point de vue de l'interaction organisme — milieu. Là était l'erreur fondamentale de la science quand elle cherchait à expliquer la dégénérescence de la pomme de terre dans le Midi.*

Quand, dans nos recherches, nous travaillons à résoudre tel ou tel problème d'agrobiologie, nous commençons en règle générale par analyser les rapports qui existent entre les organismes étudiés et le milieu ambiant. Ce faisant, nous ne devons pas non plus, il va sans dire, perdre de vue les différentes maladies, ni les conditions dans lesquelles elles se développent.

Nous allons essayer, dans la mesure du possible, de nous rappeler et de reproduire brièvement la marche de nos raisonnements en 1933, quand, pour la première fois, nous avons entrepris à l'Institut de Génétique et de Sélection (Odessa) de trouver les moyens d'empêcher la dégénérescence de la pomme de terre dans le Midi.

Comment expliquer que la pomme de terre expédiée dans le Sud, de la région de Gorki dans celle d'Odessa, par exemple, fournisse une bonne récolte la première année et une récolte très inférieure l'année suivante ? Pourquoi, pour quelles raisons d'ordre extérieur, un plant reproduit dans le Midi devient-il plus mauvais ? Car quand on l'a amené l'année précédente de régions plus septentrionales, ses propriétés raciales, c'est-à-dire comme semence, étaient excellentes. C'est donc que dans le Midi il existe des conditions différentes de celles des autres régions, qui font que les propriétés raciales de la pomme de terre, ses qualités comme semence, s'altèrent rapidement.

On songe d'abord à la longueur du jour. Car en été le jour, dans nos régions du Midi, est plus court que dans le Nord. Et les savants n'ignorent pas que la longueur du jour joue souvent un rôle important dans le développement des organismes végétaux. Il suffit, par exemple, de comparer entre elles plusieurs variétés de millet cultivées à des jours de longueur différente pour constater chez les plantes des comportements différents. Les plantes qui ont bénéficié, au début de leur développement, quand ce ne serait que de 10 jours écourtés à 10 ou 12 heures (et par conséquent de nuits plus longues), ont une période de végétation beaucoup plus brève. Mais on doit écarter l'hypothèse d'une influence de la durée du jour sur ces modifications des propriétés de la pomme de terre. Dans n'importe quelle région du Midi, la pomme de terre vient parfaitement, sans rien perdre de ses qualités raciales, si on la plante sur des hauts plateaux ou dans la montagne. Par contre, elle dégénère dans les vallées où la durée du jour est à peu près la même que dans les montagnes. La longueur du jour n'est donc pour rien dans la dégénérescence de la pomme de terre.

On pouvait supposer qu'en l'occurrence, c'est le sol qui jouait le rôle principal. On sait que dans les potagers du Midi, la pomme de terre est plus fertile et se maintient un peu plus longtemps (c'est-à-dire dégénère moins) près des cours d'eau, sur les terrains sablonneux, que dans les champs, sur les sols ordinaires. Mais sur les différents terrains des contrées plus septentrionales ou montagneuses, la pomme de terre ne dégénère pas comme dans les régions chaudes. Il était donc clair que la cause principale de la dégénérescence de la pomme de terre dans le Midi ne résidait pas dans le sol ni, par conséquent, dans la nourriture des plantes au sens propre du mot. *[Bien qu'en gros tout dépende, dans l'organisme végétal, de la nourriture au sens large du mot : du métabolisme, des rapports entre l'organisme et le milieu ambiant.]*

Seules les différences de température du milieu permettaient d'expliquer sans trop de peine pourquoi tout au Sud, dans la R.S.S. d'Azerbaïdjan par exemple, la pomme de terre ne peut subsister plus d'un an dans les vallées, alors qu'à 30 ou 40 kilomètres de là, sur les hauts plateaux et dans la montagne, elle vient mieux que dans des régions plus septentrionales comme le Sud de la R.S.S. d'Ukraine (avant l'introduction des plantations estivales).

Il aurait été erroné de supposer une influence défavorable des hautes températures sur l'ensemble de la plante de la pomme de terre au cours de son développement. Il fait très chaud durant certaines périodes de végétation de la pomme de terre dans la région de Moscou aussi bien que dans les contrées montagneuses du Midi où, comme l'on sait, la pomme de terre vient très bien. Les hautes températures ne contrarient donc pas bon nombre d'exigences biologiques de la pomme de terre. Par conséquent, l'action des hautes températures s'exerce non pas sur tous les processus du développement de la pomme de terre, mais à certaines phases du développement de différents organes. Les expériences déjà assez nombreuses effectuées à cette époque au sujet de ce qu'on est convenu d'appeler le développement phasique des organismes végétaux, nous ont beaucoup aidés à nous orienter dans cette question.

Nous savions déjà à cette époque que si, par exemple, on sectionne la tige d'une plante annuelle de semence susceptible d'être multipliée par boutures, et si l'on enracine dans des conditions identiques les fragments ainsi obtenus, on constatera que les plantes issues des boutures provenant du sommet et d'un peu en dessous du sommet, donnent en général des fleurs avant les plantes provenant des parties de la tige se trouvant plus près des racines. Ces dernières fleuriront à peu près en même temps que les plantes semées au moment où l'on procédait à l'enracinement des boutures. Elles sont aussi jeunes, aussi rapprochées du début de leur existence individuelle et aussi loin de son terme que les organismes qui ont commencé à vivre à partir de la semence. Au contraire, les boutures prélevées sur le sommet, c'est-à-dire au-dessus de l'endroit de la tige où il y a déjà des boutons ou des fleurs, donnent très vite à leur tour des boutons et des fleurs. Dès le début, les plantes annuelles issues de ces boutures sont à la veille de terminer leur vie individuelle et de former des semences.

Nous en avons donc conclu que le tissu cellulaire, le long de la tige d'un organisme végétal, présente des qualités différentes au point de vue du développement phasique, au point de vue des étapes de la vie individuelle de l'organisme. Plus un tissu est avancé en âge (plus il est situé bas sur la tige, c'est-à-dire près des racines), et plus il est jeune au point de vue développement, plus il lui reste de moyens pour opérer les différentes transformations et modifications complexes et encore peu étudiées par lesquelles un organisme végétal s'achemine normalement vers le terme de sa vie.

Au contraire, plus un tissu cellulaire se trouve près du sommet de la plante, — c'est là qu'il est habituellement le plus jeune, — et moins il existe de possibilités de transformations vitales. La vie individuelle, le cycle général du développement s'y rapprochent de leur terme normal, de la vieillesse. La vie des plantes recommence (répétition des différentes phases) quand il y a développement à partir de la graine. Si la multiplication s'effectue par bouture, tubercule, etc., la vie des organismes ne recommence pas par le commencement. Elle est, au sens propre du mot, la continuation de la vie de l'organisme précédent, ou plutôt du tissu cellulaire qu'on a multiplié.

De là l'idée que la dégénérescence rapide de la pomme de terre dans le Midi est essentiellement le résultat d'un vieillissement phasique de la pomme de terre, plante de semence à fleurs. Mais comment le prouver ?

Sur notre proposition, E. Melnik, de l'Institut de Génétique et de Sélection, a planté en 1933 des fragments de tiges de pomme de terre de la variété *Ella.* Ces boutures ont donné naissance à des pieds qui ont fourni des tubercules. Ceux-ci ont été récoltés et conservés jusqu'au printemps de 1934. Ils ont alors été plantés, et l'on a constaté que les tubercules issus de boutures provenant de la partie supérieure de la tige donnaient une récolte environ deux fois moindre que les tubercules issus de boutures provenant de la base de la tige, c'est-à-dire de l'endroit où se forment habituellement les tubercules sous terre. Les premiers ont fourni en moyenne une récolte de 120 grammes par pied, et les seconds une récolte de 250 grammes. Les tubercules issus de boutures provenant du sommet des plantes ont donné des pieds de pomme de terre dont l'aspect rappelait ceux qu'on qualifie de dégénérés dans le Midi, alors que les tubercules issus de boutures provenant de la partie inférieure de la tige ont fourni des plantes beaucoup meilleures.

Nous avons alors compris pourquoi, dans maintes régions, la pomme de terre, plante annuelle à fleurs multipliée non par semence mais par tubercule, ne dégénère pas, ne vieillit pas pendant des dizaines d'années. Cela s'explique par le fait que chaque année les tubercules naissent des cellules les plus jeunes au point de vue phasique, des cellules de la partie inférieure, souterraine, de la tige. On savait déjà à cette époque que chez les plantes de semence, les modifications phasiques se produisent dans les cellules des points végétatifs des tiges.

On supposa donc que si l'on influait suffisamment, en élevant la température, sur les yeux de pomme de terre qui commençaient à germer, c'est-à-dire sur les points végétatifs des futures tiges, le tissu de ces yeux vieillirait, et que les tubercules dont les yeux avaient été ainsi traités, donneraient des plantes dégénérées. Les tiges proviendraient du tissu vieilli des yeux. Les nouveaux tubercules se constitueraient, se développeraient, eux aussi, à partir d'un tissu caduc, seraient par conséquent peu viables et dégénérés.

Voici comment on vérifia ce fait expérimentalement. On prit des tubercules notoirement sains, non dégénérés, que l'on coupa en deux. Une partie des moitiés ainsi obtenues fut placée dans un sous-sol, l'autre partie dans un thermostat à une température de 30-40° pendant 25-30 jours. Puis on planta toutes ces moitiés (celles du sous-sol et celles du thermostat). Les pieds provenant des moitiés qu'on avait gardées dans le sous-sol étaient parfaitement sains, alors que les pieds issus des moitiés conservées dans le thermostat étaient atteints du mal du Midi.

Il n'est pas rare que chez la pomme de terre précoce cultivée dans les régions chaudes du Midi les yeux se mettent à germer sur les tubercules nouvellement formés avant que ceux-ci ne soient déterrés. On supposa donc que l'action des hautes températures sur les yeux qui avaient commencé à germer était la cause essentielle de la dégénérescence rapide et générale du plant de pomme de terre dans le Midi.

Tels ont été, en bref, les raisonnements et les modestes expériences qui, en 1933 et 1934, nous ont permis de conjecturer les causes pour lesquelles la pomme de terre dégénère rapidement dans le Midi, et d'envisager les mesures à prendre pour y remédier. La question s'est alors posée : comment faire pour que les hautes températures ne puissent influer sur les yeux des tubercules qui serviront de plant l'année suivante ?

Peu importe si les hautes températures influent sur les tiges et le feuillage des pieds de pomme de terre ! Plus la température est élevée (jusqu'à un certain point), et plus sont rapides le déroulement de la vie des plantes de la pomme de terre, la formation de la récolte, le vieillissement normal des parties aériennes de la plante. Il n'y a là rien que de normal. La seule chose qui importe, c'est que les parties vieillies, caduques, ne soient pas plantées au printemps suivant et ne servent pas de souche à une nouvelle descendance. Il faut empêcher une influence prolongée des hautes températures sur les yeux des tubercules qui ont commencé à germer et d'où naîtront les nouvelles plantes.

L'idée nous est donc venue, en 1933, d'essayer de planter la pomme de terre de semence non pas au printemps, mais en été, afin que les tubercules se développent en automne, quand il fait plus frais. D'autre part, ces jeunes tubercules, qui n'auraient pas encore eu le temps d'arriver à maturité ; au moment de la récolte, et dont les yeux n'auraient pas commencé à germer, ne seraient pas sujets, en hiver, au vieillissement, à la caducité, même s'ils étaient conservés aux températures assez élevées habituelles dans le Midi. On savait déjà que tant que les yeux d'un tubercule n'ont pas germé, les hautes températures ne peuvent agir sur eux et modifier l'hérédité de la pomme de terre.

VERIFICATION DE LA METHODE DES PLANTATIONS ESTIVALES A L'INSTITUT DE GENETIQUE ET DE SELECTION ET DANS LES KOLKHOZ

Le 6 juillet 1933, on planta, à l'Institut de Génétique et de Sélection (Odessa), 0,25 ha de pomme de terre *Ella* après avoir rentré la pomme de terre nouvelle plantée au début du printemps. Cette année-là, l'été fut pluvieux. C'est pourquoi on obtint des levées sur un terrain où une récolte avait déjà poussé, ce qui est impossible dans le Midi aux années ordinaires quand les terres n'ont pas été arrosées.

En automne, on recueillit environ 2,5 tonnes de pomme de terre sur la parcelle de 0,25 ha plantée en juillet. Les tubercules étaient de grosseur ordinaire ; ils pesaient en moyenne de 100 à 150 grammes.

Au printemps de 1934, on mit en terre sur 1,5 ha une partie des tubercules provenant des plantations estivales. On avait gardé l'autre partie pour la planter au cours de l'été. A côté des pommes de terre provenant des plantations estivales, on mit en terre, toujours au printemps, des tubercules de cette même variété *Ella* issus d'une plantation de printemps normale. Il eût été bien difficile de noter une différence quelconque entre ces plantations ; on ne remarquait rien de particulier dans le comportement des plantes issues de tubercules récoltés après la plantation estivale. Quand je me rappelle le comportement, en 1934, des pommes de terre provenant des tubercules issus de la première plantation estivale de 1933, je me dis que nul n'aurait pu se faire une idée des effets excellents, pour l'amélioration du plant, qu'ont entraînés par la suite les plantations estivales dans le Midi. Le comportement des plantes, dans cette expérience du printemps de 1934, où l'on avait mis en terre des tubercules de la variété *Ella* provenant des plantations d'été et de printemps, semblait démentir notre hypothèse selon laquelle les plantations estivales mettraient fin à la dégénérescence du plant de pomme de terre poussé dans le Midi. Il m'est difficile de dire aujourd'hui si, devant les résultats de cette première expérience, nous nous serions décidés à proposer d'effectuer des plantations estivales dans les kolkhoz. Je pense que oui. Mais, en fait, voici ce qui s'est passé. Dès l'hiver 1933-1934, c'est-à-dire avant l'expérience mentionnée, destinée à vérifier la qualité comme semence du matériel provenant des plantations estivales de 1933, A. Rodionov, spécialiste (aujourd'hui directeur) de l'Institut de Génétique et de Sélection, avait commandé dans la région de Gorki deux wagons de pomme de terre, un de la variété *Epicure* et un autre de la variété *Early rosé,* pour 16 kolkhoz de la région d'Odessa, afin de procéder à une expérience de plantation estivale.

Pour planter la pomme de terre en été, dans les conditions du Midi sec de la R.S.S. d'Ukraine, sur des terres non arrosées, il faut prendre soin de retenir dans le sol les eaux de l'hiver et du printemps. Il est donc recommandé aux kolkhoz de labourer les terres en automne, puis, à partir du début du printemps, de les travailler comme on travaille une bonne jachère dans les régions sèches. La plantation fut effectuée à la fin de juin, c'est-à-dire à l'époque de la moisson. L'été 1934 (surtout la première moitié) a été chaud et très sec. Beaucoup de kolkhoziens et de kolkhoziennes, et aussi un certain nombre d'agronomes, accueillirent avec méfiance notre proposition de planter la pomme de terre en été. C'était bien naturel. Dans ces régions, nous l'avons déjà dit, la pomme de terre venait assez mal même quand elle était mise en terre au début du printemps. La planter à l'époque la plus sèche et la plus chaude de l'année, au moment de la moisson, semblait donc une entreprise parfaitement inutile et dépourvue d'intérêt pratique. Etant donné la méfiance que rencontrait cette proposition, les kolkhoziens expérimentateurs qui avaient décidé de planter la pomme de terre en été sur un ou deux hectares se heurtèrent à de nombreuses difficultés, tant en ce qui concerne la préparation du terrain que la plantation elle-même. En automne, au moment de la récolte, tous les doutes des kolkhoziens se dissipèrent. Malgré l'été sec, les tubercules provenant de plantations estivales étaient dans l'ensemble d'une grosseur inusitée pour le Midi, et pesaient 400-500 grammes chacun. Ils étaient beaucoup plus gros que ceux de notre première expérience de plantation estivale, en 1933, effectuée non pas sur un terrain réservé à cet usage depuis le printemps, mais sur une parcelle qui avait déjà donné une récolte de pomme de terre précoce. Je reviendrai sur les raisons de la grosseur accrue des tubercules obtenus en 1934 par rapport à 1933. Je me bornerai à noter que nous ne nous attendions pas à une augmentation de la grosseur des tubercules en plantant les pommes de terre pendant l'été.

Les tubercules que les plantations estivales avaient fournis aux kolkhoziens expérimentateurs furent mis en terre au printemps de 1935, dans les mêmes kolkhoz. On planta, à côté, des pommes de terre issues de plantations de printemps ordinaires. Ces expériences, les kolkhoziens les effectuèrent non pas sur de petites parcelles, mais sur des hectares, dans un but pratique, pour obtenir une récolte.

Quand les pousses apparurent, on constata une différence très nette entre les pieds issus de tubercules provenant de plantations estivales, et les pieds issus de tubercules provenant de plantations de printemps ordinaires. Les plantes de variétés précoces *(Epicure* et *Early rose)* provenant de tubercules de plantation estivale reproduits dans le Midi, ne le cédaient ni par la vigueur ni par leur air bien portant, aux mêmes variétés provenant de tubercules amenés du Nord l'année de leur plantation, c'est-à-dire au printemps de 1935. Par contre, les pieds de ces variétés issus de tubercules plantés le printemps précédent dans le Midi étaient faibles, dégénérés. Les terrains où l'on avait planté des tubercules provenant de plantations estivales donnèrent une récolte environ deux fois plus élevée que ceux où l'on avait planté des tubercules provenant de plantations de printemps dans le Midi.

Toujours au printemps de 1935, on planta à l'Institut de Génétique et de Sélection des pommes de terre de la variété *Ella* afin de comparer les résultats de deux plantations estivales successives avec ceux d'une plantation de printemps ordinaire. En 1935, l'expérience effectuée avec la variété *Ella,* après deux plantations estivales successives, témoigna elle aussi en faveur du matériel provenant de plantations estivales. On releva chez ce dernier 8,8% de pieds dégénérés contre 58,9% chez la pomme de terre provenant de tubercules plantés au printemps précédent.

Comment expliquer que la pomme de terre plantée au cours de l'été 1933 n'ait pas donné un plant d'une autre qualité lorsqu'on l'a plantée au printemps de 1934, et qu'une différence ne soit apparue qu'en 1935?

Rien n'est plus facile aujourd'hui.

La variété *Ella,* semi-précoce, dégénère plus lentement que les variétés précoces quand elle a été reproduite dans le Sud. L'Institut avait fait venir de la région de Kiev, en 1931, le matériel destiné à cette expérience ; et en 1933, il n'avait pas encore sensiblement dégénéré. L'été de 1933 fut froid et pluvieux. Aussi les plantations de printemps n'entraînèrent pas cette année-là une altération notable de la qualité des tubercules comme reproducteurs. Ce qui fait que mis en terre au printemps de 1934, les pieds issus des tubercules provenant des plantations du printemps et de l'été précédents se trouvèrent presque identiques.

Nous proposions alors d'employer la méthode des plantations estivales uniquement pour mettre fin à la dégénérescence du plant de pomme de terre dans le Midi. Nous ne supposions pas encore qu'elle est susceptible, comme nous le savons à présent, d'améliorer les matériels de plantation.

Les résultats ont été différents lors des expériences de plantation estivale en 1934. Cette année-là fut chaude et sèche, notamment, nous l'avons déjà dit, pendant la première moitié de l'été. Dans ces conditions, les tubercules provenant de plantations de printemps avaient fortement dégénéré. Au contraire, les pommes de terre de plantations estivales, loin d'avoir dégénéré, empiré, s'améliorèrent considérablement par rapport à ce qu'elles étaient quand on les avait fait venir du Nord.

Pour montrer que les plantations estivales fournissent, dans le Midi, un matériel bien meilleur que les plantations de printemps, je me référerai à une expérience de A. Kotov, spécialiste de l'Institut de Génétique et de Sélection (Odessa).

En automne 1935 il choisit, sur un terrain où l'on avait planté la pomme de terre *Early rose* en été, les 300 meilleurs pieds. Il ne mélangea pas les récoltes des différents pieds, mais les conserva séparément dans une cave jusqu'au printemps de 1936. Au printemps, il planta la moitié des tubercules de chaque pied dans un champ ; l'autre moitié resta en cave jusqu'à la fin de juin ; après quoi elle fut plantée à son tour sur des plates-bandes, à côté des autres. Les plates-bandes étaient disposées de telle façon que la descendance de chaque pied plantée en été poussait à côté de la descendance de ce même pied plantée au printemps. En automne, on récolta le tout simultanément. Le terrain destiné à la plantation estivale avait été au préalable soigneusement sarclé et ameubli.

Il était facile de constater que dans la descendance de chacun des pieds choisis en automne 1935, la récolte fournie par les tubercules plantés en été était plus élevée que celle des tubercules plantés au printemps. Les tubercules issus de la plantation estivale étaient de plusieurs fois plus volumineux que les autres. Les récoltes provenant de la plantation estivale et de la plantation de printemps furent, pour chaque clone (descendance d'un même pied), conservées séparément dans une cave. Au printemps de 1937, la moitié environ des tubercules de chaque clone obtenus l'année précédente — plantation de printemps et plantation estivale, — fut mise en terre pour qu'on pût comparer la qualité du matériel fourni respectivement par les plantations du printemps et de l'été précédents. L'autre moitié des tubercules de chaque clone fut plantée en été. Bref, on obtint 4 variantes de la descendance de chacun des pieds choisis en 1935 :

1. La pomme de terre plantée au printemps en 1936 et en 1937.
2. La pomme de terre plantée durant l'été de 1936 et au printemps de 1937.
3. La pomme de terre plantée au printemps de 1936 et au cours de l'été de 1937.
4. La pomme de terre plantée durant l'été en 1936 et en 1937.

En observant les plantations de printemps, on constatait d'emblée, dans tous les clones, les avantages très nets marqués par les parcelles plantées en tubercules provenant de la plantation de l'été précédent, sur les parcelles plantées en tubercules de la plantation du printemps précédent. Comme j'ai déjà publié les résultats de cette expérience (dans l'article « Les laboratoires kolkhoziens et la science agronomique », revue *Iarovizatsia* n° 5, 1937), je ne les exposerai pas ici en détail. Je me bornerai à signaler que la récolte fournie par les tubercules provenant de la plantation de l'été précédent surpassait très souvent de deux ou de trois fois, et même davantage, celle des tubercules provenant de la plantation du printemps précédent. Ainsi, le clone n° 59 issu de tubercules plantés au printemps de 1936 a donné, quand on l'a planté au printemps de 1937, une récolte moyenne de 153 g

par pied. Mais les tubercules de ce même clone issus de pommes de terre plantées au cours de l'été de 1936 et mis en terre au printemps de 1937 à côté des autres, ont donné par pied une récolte moyenne de 315 g au lieu de 153 g. Planté au printemps de 1937, le clone n° 232 a donné une récolte moyenne de 80 g par pied quand les tubercules mis en terre provenaient de fa plantation du printemps de 1936, contre 413 g quand les tubercules avaient été fournis par la plantation estivale. On n'a pas relevé dans les 300 clones un seul cas où les tubercules provenant de pommes de terre plantées en été aient donné une récolte inférieure ou égale à celle des tubercules issus de pommes de terre plantées au printemps.

Il en a été de même dans la variante de l'expérience de 1937 où il s'agissait d'une plantation estivale et non plus de printemps, avec cette seule différence que les tubercules provenant de plantations du printemps ou de l'été de l'année précédente ont alors donné des récoltes de beaucoup supérieures.

A partir de 1935, un nombre toujours croissant (des centaines, puis des milliers et des dizaines de milliers) de kolkhoz des régions méridionales de la R.S.S. d'Ukraine, puis de la R.S.F.S.R., ont pris part aux expériences de plantations estivales entreprises à l'échelle de la culture vraie afin de mettre un terme à la dégénérescence de la pomme de terre dans le Midi. La plantation au printemps de tubercules provenant de plantations estivales de l'année précédente a été, dans les kolkhoz du Midi, un puissant moyen de propagande en faveur des plantations estivales sur les terrains de semence de la pomme de terre.

Après une large vérification, à l'échelle expérimentale comme à celle de la culture vraie, notre hypothèse au sujet des causes de la dégénérescence de la pomme de terre sous le climat chaud du Midi, semblait brillamment confirmée. Je dis bien : « semblait ».

L'hypothèse formulée ci-dessus au sujet des causes de la dégénérescence de la pomme de terre dans le Midi est juste jusqu'à un certain point (on peut la vérifier expérimentalement en toute année) ; mais les résultats pratiques de la plantation estivale ont montré que cette explication était incomplète et unilatérale. Car depuis quelques années déjà la preuve est faite que les plantations estivales de la pomme de terre dans le Midi sont *non pas un moyen de mettre fin à la dégénérescence du plant de pomme de terre amené du Nord pour être reproduit dans le Midi, mais un moyen d'améliorer considérablement ce plant.* Or, cela ne découle nullement de l'explication donnée plus haut. Car celle-ci ne rattache pas le développement individuel (ontogenèse) des plantes à l'évolution de la race (phylogénèse). Cette grosse erreur au point de vue scientifique a été vite et facilement décelée par la pratique qui a fait son profit de la part de vérité que renfermait notre hypothèse et a fourni à la théorie des faits du plus haut intérêt attestant l'unité de l'ontogenèse et de la phylogénèse.

On a pu noter que dans l'ensemble la grosseur des tubercules augmente à chaque nouvelle multiplication par plantation estivale. Je me contenterai de signaler une observation d'ordre général que nous avons faite. Si en 1934, quand la méthode des plantations estivales de la pomme de terre fut appliquée pour la première fois dans les kolkhoz, on trouvait des tubercules pesant de 300 à 500 g, dans les années suivantes certains tubercules ont atteint un kilogramme, puis 1,5 kilogramme, et même 2 kilogrammes. A lui seul ce fait montre que loin d'entraîner une altération, une dégénérescence de la pomme de terre amenée du Nord, l'application de la méthode des plantations estivales dans le Midi peut en améliorer continuellement la race, autrement dit les qualités comme semence.

On a constaté que, tout comme les plantations de printemps, les plantations estivales peuvent modifier les qualités de semence de la pomme de terre, avec cette différence capitale que la pomme de terre plantée au printemps dans le Midi donnait chaque fois des individus pires que leurs parents, dégénérait, alors qu'au contraire les plantations estivales en amélioraient la race d'une génération à l'autre.

Chacun savait jusque-là que si, par exemple, on plante dans des conditions analogues des tubercules *d'Early rose* obtenus, les uns dans la région de Moscou et les autres dans celle d'Odessa, le rendement des premiers sera, presque sans exception, de beaucoup supérieur à celui des seconds. Or, on pourrait citer à présent nombre d'expériences donnant des résultats contraires. Dans celle de I. Glouchtchenko (qui travaille à l'Institut de Génétique de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S.), des tubercules de pommes de terre *Early rose* provenant d'une plantation estivale dans le Midi (Institut de Génétique et de Sélection à Odessa) ont fourni l'année dernière (1940), près de Moscou, une récolte de 480,5 quintaux à l'hectare, alors que dans des conditions identiques cette même variété d'origine locale (région de Moscou, Institut de la Pomme de terre) a donné 219,5 quintaux à l'hectare.

Ceci prouve que les plantations estivales dans le Midi sont un moyen non pas de mettre fin à la dégénérescence de la pomme de terre, mais d'en améliorer l'hérédité.

En travaillant à résoudre un problème particulier, encore que d'une haute portée pratique, — celui de la lutte contre la dégénérescence du plant de pomme de terre dans les conditions du Midi, — nous avons bien mis en évidence, ce me semble, certaines lois générales qui intéressent plus ou moins de nombreux organismes végétaux et aussi, je pense, animaux. C'est ainsi qu'on a pu prouver, par des expériences irréfutables de plantation estivale

de la pomme de terre sur des superficies grandes et petites, une des thèses les plus importantes de la biologie, à savoir que *les conditions extérieures qui favorisent le développement de tel ou tel organe des plantes, par exemple du tubercule de la pomme de terre, améliorent également la nature de ces plantes dans le même sens.*

La pratique a montré que la plantation estivale de la pomme de terre dans le Midi fournit un matériel beaucoup meilleur, quant à ses propriétés héréditaires, que celui qui résulte des plantations de printemps. Cette amélioration de l'hérédité est due à l'existence de conditions de milieu extérieur favorables pendant le développement des tubercules : cela est attesté par le fait que les tubercules issus des plantations estivales sont pour la plupart beaucoup plus gros que ceux de la même variété qui proviennent de plantations de printemps. Et si les tubercules sont gros, c'est naturellement parce que les conditions de milieu extérieur étaient bonnes au moment où ils se développaient.

Il importe aussi de souligner que si le rendement des tubercules provenant de plantations estivales est bien supérieur à celui des tubercules issus de plantations de printemps, ce n'est pas parce qu'on a pris, pour les plantations comparatives, des tubercules de dimensions différentes : plus gros s'ils provenaient d'une plantation estivale, plus petits s'ils provenaient d'une plantation de printemps. De nombreuses expériences ont été effectuées dans le Sud, à l'Institut de Génétique et de Sélection (Odessa) où l'on a pris, pour comparer les qualités raciales, les tubercules les plus petits — 10 à 20 g — provenant d'une plantation estivale et qui n'avaient pu se développer avant les gels de l'automne. Ces tubercules ont été plantés à côté d'autres, beaucoup plus gros — 50 à 100 g — provenant de plantations de printemps dans le Midi. Malgré cela, le rendement des tubercules provenant de plantations estivales a été en règle générale (sans exception chez les variétés précoces dans le Sud), beaucoup plus élevé que celui des tubercules fournis par les plantations de printemps. C'est donc que les plantations estivales modifient l'hérédité des tubercules. Elles assurent à ces derniers de bonnes conditions de développement. On obtient par suite de gros tubercules et, parallèlement, la nature de la pomme de terre s'améliore, se modifie dans le sens d'une augmentation du volume des tubercules.

Ainsi se trouve facilement confirmée par l'expérience une thèse universellement reconnue dans la pratique, mais répudiée par la génétique bourgeoise : de bonnes conditions agrotechniques et zootechniques améliorent les variétés de plantes et les races d'animaux, alors que de mauvaises conditions empirent, gâtent jusqu'aux bonnes variétés de plantes et jusqu'aux bonnes races d'animaux déjà existantes. Cette conception de la race (hérédité) des organismes entraîne la conclusion pratique que voici : pas d'agrotechnie défectueuse sur les terrains de semence, car elle altère la nature des plantes. Une bonne agrotechnie est celle qui assure les conditions permettant d'obtenir des semences ou du plant en quantité suffisante et de la qualité voulue.

Pourquoi la plantation estivale dans le Midi permet-elle de créer les bonnes conditions extérieures grâce auxquelles se développent de gros tubercules et s'améliore l'hérédité de la pomme de terre ? Ce fait, selon moi, s'explique de la façon suivante.

Pour que la pomme de terre lève, dans les régions sèches du Midi, quand on la sème entre la fin de juin et la mi-juillet, il faut choisir un terrain profondément labouré en automne et l'entretenir, du début du printemps jusqu'à la plantation, comme une jachère bien soignée, c'est-à-dire en éliminant toute plante adventice et en maintenant la couche supérieure du sol parfaitement meuble. Cela permet de retenir les eaux de l'hiver et du printemps. D'autre part, de nombreuses données recueillies par les stations d'essais ont montré qu'au milieu de l'été ces terrains ont accumulé quantité de matières nutritives assimilables, dont 50-60 pouds à l'hectare d'aliments azotés (nitrates).

Plantée en été sur des terrains cultivés rationnellement, la pomme de terre bénéficie dans le Midi de conditions de nourriture que je qualifierais d'exceptionnelles. Dans la seconde moitié de l'été et au début de l'automne, quand la chaleur n'est plus si forte, les parties aériennes de la plante se développent vigoureusement grâce à l'existence d'une grande quantité de substances nutritives facilement assimilables ; aussi a-t-on de gros tubercules au bout de deux à trois semaines.

En bref, nous continuons d'affirmer que la cause principale de la dégénérescence de la pomme de terre plantée au printemps dans le Midi, c'est l'action des hautes températures sur les yeux qui commencent à germer alors que les tubercules se trouvent encore sous la plante, ou quand ils sont rentrés, après la récolte. *Et si la pomme de terre améliore ses qualités de semence quand on la plante en été, c'est par suite de bonnes conditions de nourriture, de bonnes conditions de développement des tubercules.*

Cette explication permet de comprendre pourquoi en 1933, première année de nos expériences de plantation estivale, le plant ne s'est pas amélioré. Comme je l'ai déjà dit, lors des plantations comparatives du printemps de 1934, nous n'avons observé aucune différence dans le comportement des pieds issus de tubercules provenant de plantations soit du printemps, soit de l'été de l'année précédente.

En 1933, année fraîche et pluvieuse, la variété *Ella,* de précocité moyenne, ne dégénéra pas, bien que plantée au printemps, et la plantation estivale n'en améliora pas l'hérédité, car elle fut effectuée sur un terrain pauvre en substances nutritives assimilables, où l'on avait déjà récolté des pommes de terre plantées au début du printemps.

Et ceci explique pourquoi on n'a constaté alors aucune différence entre les matériels utilisés et qui provenaient partie de plantation de printemps, partie de plantation d'été.

La pratique des plantations estivales de la pomme déterre a mis en évidence un fait du plus haut intérêt pour l'agrobiologie : c'est avec la nourriture que se constituent le corps, mais aussi la race, l'hérédité des organismes. Cela a été confirmé expérimentalement par de nombreux chercheurs soviétiques opérant d'abord avec la pomme de terre, puis avec une foule d'autres plantes. Je veux parler des expériences d'hybridation végétative.

Dans sa remarquable théorie des mentors, Mitchourine a montré qu'on peut modifier la nature des plantes par la greffe. Jusqu'à ces toutes dernières années, les pontifes de la science refusaient d'en convenir. Mais aujourd'hui qu'on a obtenu des hybrides végétatifs, littéralement en masse, il est impossible de le nier davantage.

Publié pour la première fois en 1943.

ENGELS ET QUELQUES PROBLEMES DU DARWINISME

(Rapport présenté le 28 novembre 1940 à la section d'histoire et de philosophie de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S. à l'occasion du 120e anniversaire de la naissance de Friedrich Engels.)

L'essentiel, dans le darwinisme, c'est la théorie de la sélection naturelle et artificielle. Le principe de la sélection naturelle, c'est que les organismes adaptés à la vie dans le milieu extérieur considéré, survivent ; les organismes non adaptés ne survivent pas ou ne laissent pas de descendants. Darwin voyait la cause de la sélection naturelle avant tout dans la lutte pour l'existence, résultat de la surpopulation.

Nul ne niera que dans les règnes végétal et animal il naît d'ordinaire plus de germes d'organismes qu'il n'y a de place pour qu'ils puissent vivre et se développer. On conçoit donc qu'il y ait dans la nature lutte pour l'existence par suite de la surpopulation. Mais ce n'est pas là qu'il faut chercher les forces motrices fondamentales de l'évolution du monde organique.

Les classiques du marxisme-léninisme faisaient le plus grand cas de la théorie de Darwin. Ils ont maintes fois souligné l'importance prodigieuse du darwinisme pour la science en général, et avant tout pour une conception matérialiste de la nature vivante. Mais c'est aussi Engels qui a indiqué très justement qu'on ne saurait ramener toute la diversité d'aspects de l'évolution historique et de la complexité croissante de la vie à la seule formule de la lutte pour l'existence.

Engels fait remarquer que l'évolution du monde organique peut s'expliquer sans la lutte pour l'existence, bien qu'on observe souvent aussi cette lutte dans la nature.

On peut lire dans *La dialectique de la nature* ces lignes remarquables sur la question qui nous préoccupe :

« Même dans les règnes végétal et animal, il y a autre chose encore qu'une « lutte » à sens unique. Mais il est tout à fait enfantin de vouloir résumer la diversité d'aspects de l'évolution historique et de la complexité croissante de la vie par la maigre formule unilatérale de la « lutte pour l'existence ». Cela signifie moins que rien. » (F. Engels : *Anti-Dühring. Dialektik der Natur,* Moskau, 1935, S. 641.)

Engels a donné une appréciation objective du rôle de la lutte pour l'existence dans l'évolution du monde organique. Avant tout, il a strictement limité cette lutte à la lutte résultant de la surpopulation. La lutte, conséquence de la surpopulation, s'observe en effet à un certain degré de l'évolution des règnes végétal et animal. Mais il a signalé par ailleurs des cas où « les espèces se modifient, les anciennes dépérissent et sont remplacées par de nouvelles, plus évoluées, *sans* qu'il y ait surpopulation : par exemple, quand on transfère des plantes et des animaux dans des lieux nouveaux où les nouvelles conditions de climat, de terrain, etc. entraînent une modification ». (*Ibid.,* S. 660.)

Ainsi donc, Engels a ici en vue la variabilité des espèces en dehors de toute surpopulation, et il signale expressément le rôle capital de la *variabilité adaptative* dans l'évolution des organismes.

«... Si les individus qui s'adaptent survivent et constituent une nouvelle espèce grâce à une adaptation toujours plus poussée, alors que d'autres individus, plus stables, dépérissent et finissent par disparaître, et avec eux les éléments intermédiaires imparfaits, cela peut se produire — et se produit en fait — *indépendamment de tout malthusianisme* ; et si même ce dernier intervient, il ne change rien au processus et ne fait, dans le meilleur des cas, que l'accélérer**. » (*Ibid.*) Les conditions de climat, de terrain et autres semblables peuvent, en se modifiant, entraîner des modifications chez les organismes. Les organismes capables de se modifier, de s'adapter aux nouvelles conditions, survivent et laissent une descendance. Alors que les organismes qui, en cherchant à s'adapter, sont incapables de se modifier autant qu'il le faudrait, dépérissent.

La remarque d'Engels que nous avons citée revêt, selon nous, une très grande importance pour tous ceux qui luttent afin de faire triompher le darwinisme créateur, la théorie mitchourinienne en agrobiologie.

La théorie darwinienne de l'évolution explique très bien comment se créent les nouvelles formes organiques : par la sélection naturelle dans la nature, par la sélection artificielle dans la pratique agricole. Darwin a bien montré et expliqué comment les organismes se perfectionnent en se modifiant ; comment l'évolution du monde organique, partie de quelques formes initiales, aboutit dans la nature à la multiplicité des formes. Mais Darwin parle très peu des causes *directes* de la variabilité des organismes.

Engels a écrit :

« ... A la vérité, Darwin, quand il traite de la sélection naturelle, fait abstraction des *causes* qui ont provoqué les modifications dans chacun des individus et traite d'abord de la manière dont de telles différenciations individuelles sont par degrés devenues caractères d'une race, d'une variété ou d'une espèce. Pour Darwin, il s'agit tout d'abord de trouver moins ces causes— qui jusqu'ici sont pour une part tout à fait inconnues, pour une part ne peuvent être indiquées que d'une façon absolument générale — que bien plutôt une forme rationnelle sous

laquelle leurs effets se fixent et acquièrent une portée durable. » «... Or, qui a donné l'impulsion pour rechercher d'où proviennent proprement ces variations et différenciations ? Encore une fois, nul autre que Darwin. » (*Ibid.,* S. 74.)

Darwin a indiqué la direction dans laquelle les agrobiologistes doivent poursuivre leurs investigations, rechercher des faits relatifs à la variabilité pour dégager les causes de ce phénomène. Mais il était difficile, à l'époque de Darwin, de mettre en lumière les causes concrètes de la variation des organismes. La science ne disposait pas encore de faits en quantité suffisante. Elle n'était pas encore en mesure de résoudre ce problème.

Les agronomes, les travailleurs de l'agriculture, ont intérêt à connaître les causes concrètes de la variabilité des organismes, car alors le darwinisme serait infiniment plus efficace entre les mains des agrobiologistes.

Qu'on en juge. Nul n'ignore que dans la pratique on réserve les meilleures plantes et les meilleurs animaux pour la reproduction. L'homme améliore ainsi les variétés végétales et les races animales. Et il fait bien, c'est entendu. Mais peut-on attendre passivement que des variations utiles à l'homme se produisent fortuitement, spontanément, afin de les saisir au vol et les sélectionner ? Car il faudra alors attendre souvent très longtemps, et cela est fastidieux. Le darwinisme créateur, révolutionnaire, ne peut s'accommoder d'une telle passivité.

Ivan Mitchourine, le grand transformateur de la nature, n'avait pas seulement, plus que tout autre biologiste, conscience de la nécessité d'étudier les causes de la variabilité des organismes ; il a encore mis au point une magnifique théorie sur cette question. Il a montré concrètement pourquoi les organismes varient, et il a armé les agrobiologistes de méthodes darwinistes efficientes.

Nous trouvons chez Engels les idées directrices qui permettent d'approfondir un problème aussi important pour l'agrobiologie que celui des causes de la variabilité des organismes. Mieux : nous trouvons dans ses ouvrages non seulement des idées directrices générales pour l'étude de la variabilité de l'hérédité, mais encore des indications concrètes, expresses, sur les causes des variations et la façon dont celles-ci se produisent dans les organismes. Indications qui revêtent pour nous, biologistes, une valeur exceptionnelle.

Des discussions se sont déroulées et se poursuivent parmi les savants au sujet des causes de la variabilité des organismes. Afin de résoudre cette question, aussi importante pour la théorie que pour la pratique, consultons les ouvrages d'Engels.

Dans un chapitre de *l'Anti-Dühring,* nous lisons :

« De l'échange de substances par voie de nutrition et d'élimination, considéré comme fonction essentielle de l'albumine, et de la plasticité qui lui est propre, dérivent ensuite tous les autres facteurs les plus simples de la vie... » (*Ibid.,* S. 86.)

Engels énumère ensuite ces facteurs de la vie. Il signale l'irritabilité, ou interaction de l'albumine et de sa nourriture ; la contractilité, l'aptitude à s'accroître. Il indique également que l'aptitude à s'accroître comporte aussi, à son degré inférieur, la multiplication par la division.

Il s'ensuit que si le processus d'assimilation et de désassimilation est modifié, les propriétés de l'organisme, y compris l'hérédité, se modifient également.

Mais bien des agrobiologistes, et surtout les généticiens morganistes, trouvent que cette affirmation est contredite par des faits que l'on peut observer tous les jours. Des organismes apparentés, des végétaux par exemple, peuvent vivre dans des régions, des milieux différents pendant de nombreuses générations. Dans ces milieux différents, les organismes se nourrissent de façon différente ; or, vérification faite, on constate que leur hérédité est restée la même. Malgré une nourriture différente, la nature des organismes n'a pas changé.

Les faits de ce genre ne sont pas isolés. Engels les connaissait bien, lui aussi. Il écrivait, par exemple, dans *l'Anti-Dühring :*

« Les céréales varient très lentement, et c'est pourquoi l'orge d'aujourd'hui est à peu près semblable à celle d'il y a cent ans. » (*Ibid.,* S. 139.)

Or, il est évident qu'au cours d'une même génération, mais sur des champs différents, aussi bien que pendant une longue suite de générations annuelles, l'orge se développe dans des conditions extérieures différentes. Mais malgré la diversité et la variabilité des conditions extérieures, l'hérédité de l'orge a relativement peu changé.

Est-ce à dire que les organismes ne se modifient pas sous l'influence des conditions de vie qui provoquent une modification du métabolisme ?

Nullement. La variation assez lente des céréales, signalée par Engels, ne contredit pas l'affirmation selon laquelle une modification du métabolisme, c'est-à-dire du processus d'assimilation et de désassimilation, entraîne une modification des organismes, de leur nature, de leur hérédité. Cela devient évident à la lumière de la théorie

mitchourinienne. Nous reviendrons à cette question d'un intérêt exceptionnel ; pour l'instant, nous continuerons de citer le passage d'Engels auquel nous nous sommes déjà référés. Après avoir signalé la faible variabilité des céréales, et notamment de l'orge, Engels poursuit :

« Mais prenons une plante d'ornement facile à modifier, par exemple un dahlia ou une orchidée : traitons selon les principes de l'art de l'horticulteur le tubercule et la plante qui en provient, et nous obtenons comme résultat de cette négation de la négation non seulement plus de tubercules, mais des tubercules qualitativement améliorés, qui produiront de plus belles fleurs ; et chaque renouvellement de ce processus, chaque nouvelle négation de la négation accentuera ce perfectionnement. » (*Ibid*.)

Etudiant le problème de la variabilité, Engels prend à titre d'illustration deux groupes de plantes : les céréales et des plantes d'ornement — le dahlia et l'orchidée. Chacun de ces groupes a ses particularités. Les céréales — ici l'orge — restent à peu près ce qu'elles étaient pendant des siècles ou presque, alors que les plantes d'ornement, plus plastiques, varient incomparablement plus vite.

Mais peut-être le métabolisme n'est-il la principale cause de la variabilité que chez certaines plantes, comme les plantes d'ornement faciles à modifier ? Cette manière de voir me paraît insoutenable. Les mitchouriniens savent très bien à présent qu'on peut expérimentalement rendre les céréales plastiques, malléables. Et si les céréales sont aujourd'hui à peu près ce qu'elles étaient au siècle passé, c'est qu'à l'heure actuelle leur métabolisme est à peu près le même qu'il y a cent ans.

Sachez modifier leur métabolisme, et leur race, leur hérédité changeront aussitôt ; elles deviendront plastiques.

Cette indication d'Engels : du métabolisme dérivent tous les autres facteurs les plus simples de la vie, y compris bien entendu la variabilité de l'hérédité, — se trouve admirablement confirmée par la théorie mitchourinienne des mentors, des hybrides végétatifs.

Quand on rapproche par la greffe deux plantes jeunes de races différentes, les propriétés héréditaires d'un des composants se transmettent en quelque sorte à l'autre. Si l'on prend les semences de ces plantes greffées, on constate dans la génération issue de semence exactement ce qu'on observe d'ordinaire lors de l'hybridation sexuelle. L'hybridation végétative entraîne en quelque sorte le mélange des hérédités des deux races.

Des centaines d'exemples attestent à l'heure actuelle que le greffage de deux organismes végétaux appartenant à des variétés différentes permet d'obtenir un troisième organisme, un organisme hybride, nouveau. En l'occurrence l'hybride résulte d'un échange de substances entre les éléments de la greffe. L'organisme provenant du rapprochement de certaines parties de deux plantes de races différentes est contraint de se nourrir, par voie d'échange, des substances plastiques élaborées par les deux races. Cette modification de la nourriture, du métabolisme, entraîne une variation des propriétés héréditaires.

On a déjà pu observer de nombreux cas de greffe entre tomates de variétés différentes, où la transmission de la coloration des fruits, du caractère de l'inflorescence, de la forme des feuilles, de l'habitus, de la propriété tardiveté ou précocité, et de beaucoup d'autres propriétés et caractères, résultait des échanges de matières plastiques. On constate souvent aussi chez une génération issue de semence de ces hybrides végétatifs un phénomène que dans l'hybridation sexuelle on appelle disjonction, c'est-à-dire une diversification de la descendance.

J'ai devant moi des fruits de tomates de seconde génération de semence d'un hybride végétatif, cueillis sur les plantes qu'on pouvait voir à l'Exposition agricole de l'U.R.S.S. Ces fruits se trouvent dans trois caisses.

Un greffon de la variété *Albino* à fruits jaunes, enté sur une tomate du Mexique à fruits rouges, a donné un fruit rouge au lieu d'un fruit jaune. Les graines provenant de ce fruit ont été semées et ont donné une première génération d'hybrides. On a pris, pour continuer l'expérience, un fruit sur chacun des trois pieds choisis dans cette première génération : un rouge, un framboise et un jaune. Dans une des caisses que vous voyez ici, il y a les fruits cueillis sur les pieds issus du fruit rouge, dans une autre ceux qui proviennent du fruit framboise, dans la troisième ceux qui descendent du fruit jaune.

Vous voyez que les descendants du fruit rouge sont rouges pour la plupart ; les fruits jaunes et blancs sont en minorité. La descendance du fruit framboise est en majorité framboise et rouge, avec une minorité de fruits jaunes. Les descendants du fruit jaune sont jaunes et blancs, mais vous pouvez voir que certains sont rougeâtres. Nous avons recueilli les graines de ces derniers et nous avons l'intention de poursuivre les expériences. Il y a tout lieu de supposer que ces graines donneront naissance à des plantes dont une partie porteront des fruits rouges.

De nombreuses expériences portant sur les hybrides végétatifs confirment entièrement le rôle, signalé par Engels, du métabolisme dans la variabilité de l'hérédité des organismes végétaux.

L'agrobiologiste qui étudie les causes de la variabilité doit s'inspirer des indications d'Engels sur le rôle du métabolisme dans le développement des organismes. Alors seulement il pourra compter, scientifiquement

parlant, sur la réussite de ses travaux. Quand nous saurons régler le processus du métabolisme, autrement dit régler dans ses détails les plus subtils l'alimentation (au sens large du mot) des organismes végétaux, nous pourrons de mieux en mieux diriger le développement de ces derniers.

Pour modifier les propriétés héréditaires, c'est-à-dire la nature des organismes, il faut nécessairement modifier le processus du métabolisme. C'est là une conclusion très importante pour l'agrobiologiste, car il doit posséder une connaissance précise des lois qui régissent la variabilité des organismes. Chaque organisme a son hérédité. L'hérédité, c'est la propriété qu'a l'organisme d'exiger pour son développement des conditions de vie relativement définies.

Si l'on ne donne point à l'organisme les conditions exigées par sa race, par son hérédité, il ne se développera pas. Dans le meilleur des cas, il attendra — bien entendu, s'il peut vivre dans ces conditions défavorables sans poursuivre son développement. Ainsi, des grains de froment dans un grenier. Ils sont vivants, capables de germer, possèdent une certaine hérédité. Mais il leur manque l'humidité nécessaire (la chaleur est souvent suffisante), et c'est pourquoi ils ne germent pas.

C'est en s'occupant d'assurer aux organismes les conditions de développement dont ils ont besoin que s'est constituée et progresse toute cette partie de l'agronomie qu'on appelle *l'agrotechnie*. L'expérience, l'observation apprennent à l'homme quelles sont les conditions indispensables à la nature d'un organisme, c'est-à-dire à son hérédité, pour que cet organisme puisse se développer, et qu'en même temps ses organes, ses parties que nous récoltons, se développent au maximum. Nous savons que le cycle du développement individuel de l'organisme s'opère par phases. On en trouve une confirmation dans le fait qu'aux différents moments de sa vie un même organisme végétal a besoin de conditions différentes. Poursuivons. Au cours d'une seule et même phase de son développement, un organisme réclame également des conditions différentes pour que des processus différents puissent s'accomplir et différents organes se développer.

Tout cela, on le connaît déjà, du moins dans les grandes lignes ; et en réglant de façon adéquate les conditions extérieures on peut diriger la nature des plantes. En modifiant les conditions, on peut modifier l'échange des substances dans l'organisme et, par là même, la nature de ce dernier.

En règle générale, l'hérédité est une propriété conservatrice. Le conservatisme de l'hérédité se manifeste par le fait que l'organisme n'accepte pas des conditions qui ne correspondent pas à sa nature et en attend d'autres qui soient conformes à cette nature. Il explique que l'orge actuelle, pour reprendre l'exemple d'Engels, a très peu varié par rapport à celle du siècle précédent. Le conservatisme de l'hérédité des plantes et des animaux ne peut être considéré comme une propriété « bonne » ou « mauvaise » en soi. Dans la nature comme dans la pratique agricole, c'est une propriété nécessaire.

J'ai déjà cité à maintes reprises des exemples qui illustrent cette nécessité. En août ou au début de septembre, on sème du blé d'hiver sur des millions d'hectares. A cette époque de l'année, il fait chaud dans les champs, le blé d'hiver pousse très bien, mais ne tuyaute pas, ne développe pas de chaume. Pour pouvoir monter, les plantes doivent passer par le stade de la vernalisation. Mais conformément à l'hérédité des blés d'hiver, ce stade que les plantes ont à traverser tout au début de leur développement ne peut s'accomplir qu'à de basses températures. Or, celles-ci font défaut dans les champs en août-septembre. C'est pourquoi la vernalisation n'a pas lieu. A cette époque de l'année, les blés d'hiver développent ce qu'ils peuvent, c'est-à-dire les racines et les feuilles ; mais ils ne se vernalisent pas. Leurs organismes attendent les conditions que réclame leur nature. Au bout d'un mois, six semaines ou deux mois (cela dépend des cas), les premiers froids arrivent, et la vernalisation commence. Nous voyons ici que l'aptitude à attendre les conditions nécessaires (et cela, uniquement grâce au conservatisme de l'hérédité) est une propriété nécessaire.

Que deviendraient les blés d'hiver s'ils n'avaient une hérédité conservatrice et s'ils n'attendaient pas l'arrivée des froids pour se vernaliser ? Ils se vernaliseraient quand il fait chaud. Or, nous savons que les blés d'hiver qui ont passé par le stade de la vernalisation et commencé à développer du chaume périssent dès le premier gel.

Le conservatisme de l'hérédité des organismes permet à l'agriculture d'avoir des variétés de plantes et de races d'animaux relativement stables.

C'est aussi grâce à lui que nous constatons dans la nature uns stabilité relative des organismes végétaux et animaux.

Mais il existe des organismes comme le dahlia, l'orchidée et une foule d'autres plantes cultivées que signale Engels. Ils sont malléables, faciles à modifier. Il suffit d'agir sur eux par des moyens artificiels, d'en améliorer la culture, pour obtenir non seulement plus de semences, mais des semences qualitativement améliorées ; pour obtenir de nouvelles plantes produisant de plus belles fleurs, etc. En l'occurrence, l'action exercée sur les plantes en modifie la nature au point que la modification est visible à l'œil nu. Ces organismes possèdent, comme disait Mitchourine, une hérédité ébranlée.

Nous savons aussi, depuis quelques années, obtenir expérimentalement des céréales dont l'hérédité est ébranlée. Il n'est pas difficile, quand on s'inspire de la théorie de Mitchourine, d'apprendre à détruire le conservatisme de l'hérédité, à obtenir des plantes qu'Engels appelait faciles à modifier, qui se prêtent à différents changements.

Comment se comportent les plantes dont la nature, l'hérédité est ébranlée ?

Un organisme dont l'hérédité est conservatrice repousse et n'assimile pas, d'ordinaire, des conditions qui ne sont pas conformes à sa nature. C'est pourquoi il se modifie difficilement, s'adapte malaisément à des conditions nouvelles. Mais les organismes dont l'hérédité est ébranlée se comportent de façon toute différente. Ils n'ont point une stabilité élaborée de longue date, point de conservatisme quant au choix des conditions à assimiler. Ils n'ont qu'un penchant, une préférence pour telles ou telles conditions. Si celles-ci font défaut dans le milieu extérieur, un organisme, dont l'hérédité est ébranlée ne regimbe, ne se bute pas longtemps ; les conditions à assimiler qui ne lui sont pas habituelles s'imposent pour ainsi dire à lui. Il est, comme on dit, moins regardant, il assimile avec plus d'appétit les conditions qu'il trouve autour de lui. Un expérimentateur avisé peut, au sens propre du mot, le modeler comme de l'argile pour en tirer la bonne variété nouvelle dont il a besoin.

Mais comment obtenir des organismes dont l'hérédité est ébranlée, et cela non pas en général, mais quant à tel ou tel caractère nettement défini ? Vous savez très bien qu'un organisme est le siège, au même instant, de différents processus. Chacun d'eux exige des conditions particulières. C'est pourquoi nous ne pouvons parler de l'hérédité en général. Nous devons parier de l'hérédité d'une propriété déterminée, d'un caractère défini.

Lorsqu'on s'est fixé pour but de détruire le conservatisme de l'hérédité, il faut avant tout assurer à l'organisme les conditions nécessaires à celle-ci. Autrement dit, on doit commencer par satisfaire les besoins de l'organisme.

Or, nous savons que si nous donnons à l'organisme les conditions que réclame son hérédité, il exigera ces mêmes conditions à la génération suivante (quand le cycle se répétera). L'hérédité ne sera donc pas modifiée.

Mais on sait également que si on n'assure pas à tel ou tel processus les conditions qu'exige l'hérédité, ce processus ne s'accomplira pas. C'est en ceci précisément que réside le conservatisme de l'hérédité. On est donc placé en quelque sorte devant un cercle vicieux. C'est pourquoi la génétique formelle avait abouti à cette conclusion : la nature des organismes ne change pas sous l'influence des conditions de vie. Or, c'est un fait que chez un organisme qui se développe, il est des moments où, accomplissant tel ou tel processus, il assimile sans trop de difficulté des conditions qui ne lui sont pas tout à lait habituelles, même s'il possède une hérédité conservatrice.

Les expériences montrent que l'organisme ne doit pas bénéficier jusqu'au terme complet du processus que nous nous proposons de modifier, des conditions réclamées par l'hérédité ancienne. Avant ce terme (il est impossible de dire à quel moment précis, cela doit être établi expérimentalement), il convient de modifier les conditions : éliminer les anciennes et les remplacer par de nouvelles, dont on veut que l'organisme ressente le besoin. C'est alors que l'expérimentateur aura à montrer son savoir-faire. Il doit, à un moment donné, éliminer les conditions anciennes et leur substituer celles qui peuvent contribuer à créer chez l'organisme l'hérédité nouvelle que l'on désire.

Après qu'on aura éliminé les conditions réclamées par l'hérédité ancienne, et qu'on les aura remplacées par de nouvelles, le processus d'assimilation ne pourra se terminer normalement, comme à l'ordinaire. Privé des conditions auxquelles il était habitué, l'organisme commencera en quelque sorte par refuser les nouvelles. Mais comme le processus touche à sa fin, il s'achève d'ordinaire, bien que lentement, même dans les nouvelles conditions.

Nous avons abouti à ces conclusions après différentes expériences relatives à la transformation de céréales d'hiver en céréales de printemps.

Dans ces expériences, on remplace, à la fin du processus de la vernalisation, le froid par la chaleur. Trois ou quatre jours encore à 0°, et les blés d'hiver se vernalisaient normalement. Mais trois ou quatre jours avant l'achèvement de la vernalisation, on les soumet à une température de printemps habituelle, température élevée (par rapport à 0°). L'organisme commence, comme nous disons, par se tourmenter, car les nouvelles conditions ne lui conviennent pas. Le processus se prolonge, et il faut non plus trois ou quatre jours, mais dix ou quinze pour qu'il se termine.

Enfin, il se termine. Dès que les blés d'hiver ont achevé de se vernaliser, ils commencent, dans les conditions du printemps, à se transformer rapidement (littéralement à vue d'œil) dans les champs. Au lieu de se coucher sur le sol, ils redressent leurs feuilles, forment des tiges, changent de coloration, et ainsi de suite. Par suite de l'action exercée, le conservatisme de la propriété de l'hivernalité disparaît. Une fois la vernalisation achevée dans des conditions qui ne sont point conformes à la nature des blés d'hiver (hautes températures de printemps au lieu des basses températures de l'automne et de l'hiver), ces organismes n'auront plus besoin du froid à la génération suivante pour que le processus s'accomplisse.

Mais est-ce à dire que la forme obtenue est une forme de printemps, qui a désormais besoin de la chaleur pour se vernaliser ? Est-ce à dire que la nouvelle forme ne peut se vernaliser qu'à la chaleur et qu'elle restera une forme de printemps où que nous la semions? Non, loin de là. Ces organismes ont tendance à se vernaliser aux températures de printemps, mais ce n'est encore qu'une *tendance.* Au printemps, la température varie — non seulement selon les années, mais selon les jours. Même au cours d'une même journée, elle est fortement sujette à changer le matin, à midi et le soir. Un organisme dont l'hérédité est conservatrice choisit, capte littéralement parmi ces conditions changeantes celles qui lui conviennent, et ne prend point les autres. Mais un organisme chez qui l'hérédité ancienne a été détruite et dont la nouvelle n'est pas encore fixée, n'attend pas. Le processus peut s'accomplir chez lui, sinon dans n'importe quelles conditions, du moins dans des conditions beaucoup plus variées. Si des organismes de ce genre sont abandonnés à eux-mêmes, laissés au hasard, beaucoup d'entre eux deviendront contrefaits, anormaux. L'éducation joue un rôle énorme chez les organismes dont l'hérédité est ébranlée, et le succès, en l'occurrence, dépend du savoir-faire de l'expérimentateur.

Nous avons appris de la sorte non seulement à briser la vieille hérédité conservatrice et à obtenir des organismes plastiques, mais encore à conférer à ceux-ci une hérédité nouvelle et stable.

A. Avakian et d'autres expérimentateurs ont déjà obtenu des formes de printemps issues de nombreuses variétés de blé d'hiver. Et vice versa, des formes de printemps sont devenues des variétés d'hiver. Ces expériences prouvent très bien, à notre avis, qu'on peut aussi rendre plastiques les céréales ; qu'on peut les obliger à se modifier, tout comme les orchidées signalées par Engels.

Les expériences en vue de modifier l'hérédité, de transformer la nature des plantes, sont très intéressantes au point de vue théorique, car elles prouvent de façon irréfutable qu'Engels avait raison d'affirmer que toutes les manifestations les plus simples de l'activité de l'organisme dérivent du métabolisme. Une modification du métabolisme entraîne celle de toutes les propriétés de l'organisme, y compris l'hérédité. Et cela est aussi très important pour nous au point de vue pratique.

J'exposerai brièvement comment nous nous proposons de vérifier la thèse formulée plus haut selon laquelle les organismes dont l'hérédité est dite ébranlée présentent une grande valeur pour notre agriculture, pour nos travaux sur les céréales. S'ils sont capables de s'assimiler facilement différentes conditions de vie, on peut, en leur assurant les conditions indispensables, les modeler afin d'obtenir les formes nouvelles que nous cherchons.

Nous inspirant des thèses qui viennent d'être exposées sur le rôle du métabolisme dans la vie des organismes, thèses qui reposent sur des textes d'Engels, nous avons entrepris de créer à bref délai des formes nouvelles de blé d'hiver qui ne craindront pas les froids de Sibérie.

Il me semble que c'est là un rêve parfaitement réalisable. Il se fonde en effet sur les thèses scientifiques dont je viens de parler. Dans les steppes découvertes et sans neige de la Sibérie, où les froids sont très vifs, il existe des plantes, adventices ou sauvages, peu importe, qui supportent facilement les gels. Ces organismes se sont créés dans le passé, se créent à l'heure actuelle et se créeront à l'avenir spontanément. Mais s'ils peuvent se créer spontanément, pourquoi ne pourrait-on aussi les créer en connaissance de cause ?

Pour y arriver, il ne faut qu'une chose : comprendre comment cela s'opère spontanément dans la nature. Et l'on ne saurait le comprendre qu'en s'appuyant sur la théorie de la dialectique de la nature, formulée par Engels. Les progrès de notre biologie moderne, soviétique, la théorie mitchourinienne, nous ont permis de rendre les céréales elles-mêmes malléables et plastiques. Mais puisque nous pouvons à présent ébranler les organismes et les rendre plastiques, nous pourrons aussi traiter le froment comme, pendant des siècles, l'homme a traité, disons, les orchidées. Dans ce dernier cas, si les organismes étaient cultivés dans de bonnes conditions, on obtenait à chaque génération une race améliorée, capable de produire de plus belles fleurs. Ces mêmes lois sont valables pour toute autre catégorie de plantes. A. Avakian a semé dernièrement à Gorki Léninskié, station expérimentale de l'Académie Lénine des Sciences agricoles, des dizaines de variétés de froment, représentées chacune par des centaines de variantes. L'hérédité en avait été très fortement ébranlée au stade de la vernalisation ; mais ce n'est pas seulement la vernalisation qui a été ébranlée. On a modifié de la sorte la coloration des feuilles, l'habitus, etc.

Chez les variétés de lignée pure, deux épis se ressemblent ; et où qu'on sème de *l'Oukraïnka,* par exemple, on distinguera toujours cette variété d'une autre. Mais quand on en a ébranlé l'hérédité et qu'on a semé l'une à côté de l'autre les graines de quelques épis, leurs descendances ont accusé une diversification encore plus prononcée qu'à la deuxième génération d'hybrides sexuels. Nous avons compris les raisons de cette diversification très poussée dans la plupart des descendances des différents épis. Elle est due au fait que les organismes dont l'hérédité est ébranlée sont incapables d'attendre des conditions déterminées et assimilent celles qu'ils trouvent sur le moment. Il y a tout lieu d'espérer que les organismes dont l'hérédité est ébranlée nous donneront, si nous savons nous y prendre, les formes que nous cherchons. Or, il n'est pas si difficile d'apprendre à traiter comme il convient un organisme dont l'hérédité est ébranlée. Il faut le placer dans des conditions où il assimilera non pas tout ce qu'il trouvera, mais avant tout ce dont nous voulons lui donner le besoin.

Nous avons semé dans des conditions différentes des plantes dont l'hérédité était ébranlée. A Gorki Léninskié, près de Moscou, ainsi qu'en des lieux où le climat est plus rigoureux : en Transvolgie et sur différents points de la Sibérie. Certes, des erreurs sont possibles. Mais nous sommes persuadés que ces erreurs seront vite relevées et éliminées au cours même du travail. Nous avons la certitude que les résultats seront favorables. Un sélectionneur, le camarade Kondratenko, nous écrit déjà de Barnaoul qu'un blé d'hiver obtenu à Odessa, à partir d'un *Erythrospermum 1160* de printemps, a déjà supporté cette année un froid de —29° sans neige. J'ignore ce qu'il adviendra par la suite de ce froment, mais le fait par lui-même est significatif. Car le blé de printemps *Erythrospermum 1160* est incapable de supporter même des froids de —5 à —10° ; et voilà que devenu blé d'hiver, il supporte déjà des gels de —29°. Je ne sais comment il se comportera en décembre et en janvier. Le froid, à Barnaoul, peut atteindre —50°, et c'est seulement plus tard qu'on établira comment notre froment s'est senti alors. Mais laissant de côté pour le moment le résultat final, nous pouvons d'ores et déjà constater qu'en ébranlant l'hérédité des plantes et en les éduquant, on obtient des résultats exceptionnels.

Nous saurons mieux diriger les organismes quand nous aurons cessé de croire que la lutte pour l'existence provoquée par la surpopulation est à la base de la sélection naturelle. Ce n'est pas la lutte pour l'existence qui est à la base de la sélection naturelle, mais la modification du métabolisme, mais un processus d'adaptation.

Il ne faudrait pas confondre non plus le processus d'adaptation qui se déroule dans l'organisme, et l'utilité de cette adaptation, sa conformité avec l'harmonie générale de l'organisme, ainsi qu'avec les rapports qui s'établissent entre cet organisme et le milieu ambiant. L'harmonie, l'accommodation des organismes, sont uniquement l'œuvre de la sélection naturelle dans la nature, et de la sélection artificielle s'il s'agit d'organismes cultivés, adaptés à la satisfaction de nos besoins.

Personne, je pense, n'ira contester l'importance des succès que la science agrobiologique enregistre en U.R.S.S. Nous pouvons être fiers de la théorie mitchourinienne. L'académicien V. Williams dans l'agronomie et l'académicien M. Ivanov dans l'élevage ont fait faire des progrès considérables à la théorie agrobiologique. Cette science s'est généralisée ; le nombre des jeunes mitchouriniens, des disciples de Mitchourine a augmenté et continue d'augmenter. Il n'en reste pas moins que l'agrobiologie est encore, malheureusement, une des parties les plus retardataires des sciences naturelles.

D'autre part, — et si je le répète aussi souvent, ce n'est pas pour le plaisir de faire de grandes phrases, — nous n'avons, en biologie, à nous aligner ni sur l'Occident, ni sur l'Amérique. Dans ce domaine, nous venons en tête. Il n'existe point là-bas de théorie comme celle de Mitchourine. Et ce n'est pas faute de savants de talent. Il y a eu, il y a aujourd'hui des hommes de talent, là-bas aussi ; mais ils ne bénéficient pas comme chez nous de conditions où leur talent pourrait se manifester, se déployer. Il y a eu là-bas un biologiste de génie : Burbank ; mais il n'a pas laissé de doctrine, comme il aurait pu le faire.

Néanmoins, l'agrobiologie n'est pas encore chez nous ce qu'elle devrait être. Je suis convaincu que le moment n'est pas loin où les agrobiologistes ne diront plus, et où on ne leur dira plus, que cette partie des sciences naturelles est une des plus retardataires. Je suis sûr que le moment n'est pas loin où, chez nous, l'agrobiologie rattrapera les autres sciences de la nature malgré leur développement rapide.

Dans notre pays, toutes les conditions existent pour une coopération étroite de la théorie et de la pratique. Or, cette coopération est la condition première et imprescriptible d'une solution heureuse des problèmes théoriques. En Union Soviétique, non seulement une coopération étroite avec la pratique est possible, mais la pratique elle-même y contraint la science.

Quant aux moyens matériels, inutile d'en parler. Pavlov disait déjà que dans notre pays on est très généreux pour la science. Mais, surtout, il existe chez nous une théorie révolutionnaire progressiste : le marxisme-léninisme. Nous avons la possibilité d'étudier, de nous assimiler jour après jour cette science des sciences.

Publié pour la première fois en 1941.

QU'EST-CE QUE LA GENETIQUE MITCHOURINIENNE ?

(Texte revu et complété d'une conférence publique faite le 15 octobre 1940 à l'Université d'Etat de Léningrad.)

Il faudrait, pour exposer ce qu'est la génétique mitchourinienne, non pas une conférence, mais tout un cours. Je parlerai uniquement des principes fondamentaux de la génétique mitchourinienne, de la conception mitchourinienne de la variabilité de l'hérédité chez les organismes végétaux. J'indiquerai en même temps ce qui distingue la génétique mitchourinienne de la génétique anti-mitchourinienne, morgano-mendélienne.

La doctrine mitchourinienne part du fait que les conditions de vie des organismes influent sur la qualité des variations de leur hérédité, sur la qualité des variations du génotype.

La génétique morganiste affirme le contraire. Elle affirme que les conditions de vie, les conditions du milieu extérieur n'influent pas sur la qualité des variations de l'hérédité, de la nature de l'organisme. A en croire les morganistes, les conditions de vie n'influent que pour modifier le corps (le soma). Pour étayer leurs conclusions, la génétique mitchourinienne comme la génétique morganiste invoquent des faits, des expériences.

Il est des cas, par exemple, où le corps d'un organisme s'écarte fortement de la norme sous l'influence de telles ou telles conditions de vie. Mais la descendance de cet organisme, si elle est placée dans des conditions normales, reste normale. Les morganistes en concluent qu'une modification du corps de l'organisme résultant de l'action du milieu extérieur, n'entraîne pas celle de son hérédité, autrement dit de son génotype. On ne peut, disent-ils, modifier le génotype, l'hérédité, en modifiant le corps de l'organisme.

La doctrine mitchourinienne, nous l'avons dit, professe l'opinion contraire.

Toute modification de l'hérédité, c'est-à-dire du génotype, est liée à l'action du milieu extérieur sur le corps de l'organisme. Toute modification du génotype est adéquate, conforme à l'action du milieu extérieur : telles sont les conclusions des mitchouriniens.

Les mitchouriniens citent des faits à l'appui. Des faits qui prouvent que l'hérédité dépend des conditions de vie, qu'elle varie sous l'influence du milieu extérieur, et de façon adéquate à l'action de ce milieu.

Ainsi donc, mitchouriniens et morganistes partent des faits ; or, ils aboutissent à des conclusions opposées qui sont à la base de deux courants scientifiques opposés, s'excluant l'un l'autre. Pourquoi cela ?

Parce que certains faits ne sont tels qu'en apparence. En effet, examinons avant tout les faits invoqués par les morganistes pour prouver que l'action du milieu extérieur sur l'organisme n'a aucune répercussion sur son génotype, et que si même elle en a une, celle-ci n'est pas adéquate, conforme à cette action.

Chacun sait que les mutilations de type ordinaire, conséquence de l'ablation de tel ou tel organe, ou d'une partie de celui-ci, ne se transmettent pas par hérédité. L'ablation de certaines parties du corps ou de certains organes, chez une plante ou un animal, n'a aucune répercussion sur la descendance de l'organisme opéré. Les morganistes en tirent argument pour prouver qu'il n'existe aucun rapport entre les conditions de vie de l'organisme et les modifications du génotype, de l'hérédité. Ils invoquent souvent les expériences de Weismann : il avait coupé de génération en génération la queue à des souris, mais les animaux opérés donnaient toujours naissance à des souriceaux pourvus de queues. D'où cette conclusion : les mutilations ne se transmettent pas par hérédité. Est-ce exact ? Sans aucun doute. Les mitchouriniens n'ont jamais contesté les faits de ce genre. Chacun sait que les queues des souris ne jouent aucun rôle dans la mise au monde et le développement de leurs descendants. Il n'existe qu'un rapport très éloigné entre la queue des parents et leur descendance.

Ainsi donc, les exemples de lésions mécaniques ou de mutilations sont parfaitement étrangers à la question de savoir si l'hérédité (ou, comme on dit, le génotype) se modifie en même temps que le corps vivant sous l'action des conditions de vie.

Les exemples semblables à celui que nous venons d'examiner attestent uniquement que l'ablation de certains organes, de certaines parties de l'organisme, ne prive pas le corps vivant de sa propriété fondamentale : la faculté de se multiplier, l'aptitude à reconstituer l'organisme tout entier à partir d'une portion de celui-ci. Car on sait qu'en bien des cas on obtient, on reconstitue facilement des organismes entiers même à partir de fragments de plantes, de boutures. Chez certaines espèces d'animaux également on peut reconstituer l'organisme entier à partir de certains organes. Voilà ce qu'il en est de toute une série de faits cités par les morganistes pour prouver que l'action du milieu extérieur sur le corps de l'organisme ne modifie pas l'hérédité de ce dernier.

Passons à une autre série de faits utilisés par les morganistes.

On prend deux plantes ou deux animaux identiques, et on les rend dissemblables en les soumettant à un régime d'alimentation différent.

Certains organismes végétaux peuvent, en fonction des conditions de vie, avoir un développement dépassant en intensité des dizaines, des centaines de fois celui d'autres organismes qui leur étaient identiques au début de l'expérience. Ainsi, nous avions un pied de millet cultivé dans de mauvaises conditions ; les racines, la tige, les feuilles, la panicule et les grains pesaient moins d'un gramme ; alors qu'un autre pied, issu d'une graine de ce même millet, mais poussé dans de bonnes conditions, pesait plus de 900 grammes, c'est-à-dire près de mille fois plus. Les deux pieds, bien entendu, différaient non seulement sous le rapport du poids, c'est-à-dire de la quantité, mais aussi au point de vue qualitatif. Chacun sait par ailleurs que la qualité et la quantité de la récolte dépendent des conditions de vie de la plante ; il serait superflu de vouloir le prouver. On peut en dire autant de la productivité des organismes animaux.

Mais comment sera la descendance de deux organismes poussés dans des conditions différentes, si les graines issues de ces organismes sont cultivées dans des conditions identiques ? A peu près identique.

Les mendéliens-morganistes soumettent ces faits bien connus à une analyse expérimentale « précise », et aboutissent à la conclusion suivante : les conditions de vie modifient uniquement le corps de l'organisme, et non l'hérédité, le génotype. D'où cette autre conclusion logique : l'organisme se compose du corps ordinaire (soma), dépendant des conditions de vie, et d'une autre substance, indépendante de ces conditions. Cette « substance », les morganistes l'ont appelée substance héréditaire.

Les savants ont formulé ces conclusions sur la base d'expériences soi-disant « précises », sur la base de « faits ».

Ils prennent, par exemple, deux grains d'un même épi de froment ; ils les cultivent, l'un dans de bonnes conditions de nourriture, l'autre dans de mauvaises conditions. Ils obtiennent ainsi des plantes très différentes ; ils recueillent leurs grains et les sèment, mais cette fois dans les mêmes conditions. Ils ont alors des plantes identiques, impossibles à distinguer l'une de l'autre. D'où la conclusion que nous avons citée plus haut.

Pour procéder à des expériences de ce genre, point n'est besoin d'être un savant ; encore faut-il, pour bien les comprendre, au moins du bon sens. En effet, avant d'affirmer, en invoquant les expériences dont nous avons parlé, que les conditions de vie modifient le corps de l'organisme, mais n'affectent pas l'hérédité de ce dernier, il aurait fallu se dire qu'une telle conclusion est contraire à tout ce que nous observons autour de nous dans la vie. Qui donc ignore que de bonnes conditions de culture et d'entretien améliorent l'hérédité des plantes et des animaux ? Qu'on n'obtient de bonnes variétés que grâce à une bonne agrotechnie. Et que si les conditions sont mauvaises, les bonnes variétés elles-mêmes se gâtent, dégénèrent, redeviennent sauvages.

Mais au lieu d'interpréter correctement les résultats de leurs expériences, les morganistes en tirent cette conclusion générale que l'hérédité est indépendante des modifications du corps de l'organisme.

Pour étayer leur assertion selon laquelle les modifications corporelles n'influeraient en rien sur l'hérédité, c'est-à-dire sur le génotype, les morganistes se réfèrent également à des expériences relatives à l'usage et au non-usage de tels ou tels organes d'un animal. Admettons que l'usage développe les muscles d'un organe, que ces muscles deviennent plus vigoureux. Mais pas plus que les modifications survenues dans le corps de l'organisme sous l'influence d'une bonne nourriture lors des expériences rapportées plus haut, ces changements ne se conservent dans la descendance.

Se fondant sur ces expériences et d'autres analogues, les morganistes ont conclu qu'aucune modification survenue dans le corps (soma) ne se transmet par hérédité. Mais étant donné que l'organisme acquiert chacune de ses propriétés, chacun de ses caractères dans le processus de son développement, ils en ont déduit que d'une façon générale les caractères « acquis », c'est-à-dire apparus au cours du développement de l'organisme, n'exercent aucune influence sur l'hérédité, ne se transmettent pas par hérédité.

Les morganistes ont noté qu'il en était autrement pour les modifications dont les chromosomes étaient le siège. Ces modifications, en règle générale, se transmettent aux cellules-filles, autrement dit se transmettent par hérédité. Il convient, ici, de faire cette réserve que jusqu'à présent les chercheurs n'ont réussi à observer dans le noyau de la cellule que les modifications morphologiques visibles au microscope, analogues à celles qu'on observe à l'œil nu quand les formes extérieures de l'organisme ou de ses parties se modifient. Les faits constatés par les morganistes dans leurs expériences prouvent que les modifications morphologiques survenues dans le chromosome de la cellule se transmettent par hérédité.

S'appuyant sur ces faits et les rapprochant de ceux qui ont été cités plus haut, certains savants en ont conclu que l'organisme et chacune de ses cellules se composent de deux substances foncièrement différentes : le corps (soma) et la « substance héréditaire » — les chromosomes et les gènes. Les modifications de la première, c'est-à-dire du corps (soma), n'influent pas sur l'hérédité, alors qu'une modification de la «substance héréditaire », c'est-à-dire des chromosomes, entraîne une variation de l'hérédité. C'est sur cette base qu'a été édifiée la théorie dite chromosomique de l'hérédité.

Pour montrer que je n'exagère rien, je citerai ici certains passages d'un livre de Sinnott et Dunn, principal manuel utilisé dans les écoles supérieures. A la page 43 [de l'édition russe] de ce manuel, on peut lire : « Il s'agit de savoir si une réaction qui s'est produite chez un ancêtre (par exemple, la croissance plus vigoureuse des plantes sur un bon terrain, et celle des animaux bien nourris, chauffés ou éclairés), exerce une influence déterminée sur les réactions qui se produiront chez ses descendants. Si une réaction du parent a provoqué une variation visible, s'ensuit-il que les descendants réagiront de même, et cela facilite-t-il chez ces derniers le développement de ce caractère en l'absence du même stimulant ? » (Edmund W. Sinnott and L. C. Dunn : *Principles of Genetics.* Third edition. New-York and London, 1939, p. 29.)

Le raisonnement, on le voit, commence par une question. Vient ensuite l'exposé d'un certain nombre de faits expérimentaux destinés à prouver que seul le corps change en fonction des conditions de vie, et que la qualité des variations de l'hérédité ne dépend pas de ces dernières. Après quoi, les auteurs concluent :

« La réaction du parent à certains stimulants prédispose-t-elle les descendants à cette même réaction ou à une autre similaire ? Ou, pour parler comme Weismann, les caractères acquis par le soma se transmettent-ils comme tels aux cellules germinales ? Telle est, au sens le plus strict, la question de l'hérédité des caractères acquis. Mais, des expériences et des observations que nous avons citées, il ressort que les probabilités sont décidément contre la transmission héréditaire de caractères somatiques acquis tels que maladies, mutilations, effets de poisons, mauvaise nourriture, variations dans la nourriture, la lumière et la température, ainsi que des modifications provoquées par l'usage, le non-usage ou l'exercice. » (Edmund W. Sinnott and L. C. Dunn : *Principles of Genetics.* New-York and London, 1925, p. 300.)

Telle est la thèse fondamentale de la génétique morganiste, son point de départ.

Mitchourine a formulé la thèse diamétralement opposée : aucune variation du génotype n'est indépendante des conditions de vie. Dans un organisme rien, littéralement, ne se produit qu'en relation avec les conditions du milieu extérieur.

Qu'est-ce qui distingue en effet la matière vivante de celle qui ne l'est pas ? Le fait qu'elle exige toujours nécessairement — c'est une propriété inhérente à tout ce qui vit — des conditions de vie relativement définies. Mieux on préserve un corps brut de telles ou telles influences extérieures, et plus longtemps il reste ce qu'il est. Alors qu'un organisme vivant ne peut subsister s'il reste même une fraction de seconde isolé des conditions extérieures indispensables à son existence, à son métabolisme. C'est pourquoi les modifications qui se produisent dans l'organisme ne sont concevables qu'en fonction des conditions de vie.

Mais alors, que penser des expériences d'où l'on a conclu que ni les mutilations, ni même une alimentation très dissemblable des formes parentales n'entraînent de modifications chez les descendants, alors qu'en règle générale les modifications, même morphologiques, des chromosomes se transmettent à la descendance ? N'est-ce pas là, disent les morganistes, la preuve que les chromosomes sont une substance spéciale, foncièrement différente de la substance du corps ordinaire (soma) ?

Etant donné, poursuivent-ils, que la continuité matérielle d'une génération à l'autre est assurée uniquement par la substance héréditaire, les conclusions suivantes s'imposent. Seule la séparation des chromosomes à un certain stade du développement de la cellule peut expliquer le fait, selon eux inexplicable autrement, que la descendance d'un couple d'organismes, ou d'une plante (si elle est autogame), se diversifie, possède les caractères et les propriétés des ancêtres qui ont participé au croisement. On sait que souvent, dans une descendance hybride, les caractères se mettent en quelque sorte à diverger. Cette divergence des caractères, disent les morganistes, ne peut s'expliquer que par une disjonction des chromosomes.

L'hérédité, disent encore les morganistes, se transmet de génération en génération par les chromosomes, et ce n'est qu'à titre d'exception que certaines propriétés, certains caractères peuvent être transmis par le plasma de la cellule.

Ces raisonnements semblent inspirés par la logique, mais c'est une logique purement formelle. Avec cette logique-là, les chercheurs en arrivent, bon gré mal gré, à cette conclusion qu'il n'y a rien de nouveau dans le monde ; que la chair, le sang, la cellule, le chromosome, une parcelle de chromosome (gène) proviennent d'une chair, d'un sang, d'une cellule, d'un chromosome, d'une parcelle de chromosome identiques.

Cette logique conçoit la transmission des propriétés héréditaires comme le simple passage, — des ancêtres aux descendants, — de corpuscules de la « substance héréditaire » localisés dans les chromosomes.

Quant aux modifications de la « substance héréditaire », appelées ordinairement mutations, les savants de la tendance morganiste avouent franchement (dans leurs manuels et dans leurs cours) en ignorer les causes, ignorer les raisons pour lesquelles se modifie la «substance héréditaire». Il n'y aurait que demi-mal si on s'en tenait là. Mais les morganistes déclarent : bien que nous ignorions les causes des mutations, nous savons que ces mutations, c'est-à-dire les modifications de la « substance héréditaire », ne sont pas provoquées par l'assimilation

et la désassimilation ; nous savons que la nourriture, un changement intervenu dans les conditions de vie de l'organisme ne modifient pas la nature de celui-ci.

Ce n'est déjà plus un demi-mal, car de cette thèse on tire (ouvertement il y a quelques années, sous une forme voilée ces derniers temps) la conclusion qu'il faut être un ignare, un praticien aveugle pour se préoccuper d'assurer de bonnes conditions zootechniques ou agrotechniques dans les fermes d'élevage ou sur les terrains de semences ; que des hommes instruits dans la génétique doivent comprendre que c'est peine perdue. Les animaux élevés dans les fermes ou les plantes cultivées sur les terrains de semences ont pour destination non pas de fournir du lait, de la laine, du lard, des fibres, du grain, etc., mais de transmettre à leurs descendants leur génotype, leur hérédité. Or, disent les morganistes, l'hérédité est immuable ; les conditions d'entretien, bonnes ou mauvaises, ne sauraient l'améliorer ni l'empirer. Les modifications (mutations), si elles se produisent, ne sont pas adéquates à l'action des conditions de vie. A quoi bon, par conséquent, bien soigner les troupeaux dans les fermes d'élevage, ou les plantes sur les terrains de semences ?

Dans notre pays, des conclusions de ce genre semblent par trop saugrenues. Des centaines de milliers de stakhanovistes en feraient des gorges chaudes. Aussi nos disciples de Morgan se gardent-ils aujourd'hui de les formuler. Mais il y a quelques années, elles étaient énoncées ouvertement.

Elles découlent directement des principes du morganisme qui continue à être enseigné du haut de la chaire aux étudiants de nos écoles supérieures.

Mais arrivés ici, il nous faut revenir à notre point de départ.

Les conclusions de la « science » morganiste sont en contradiction avec le bon sens et la pratique ; mais les généticiens morganistes peuvent déclarer : nous nous basons sur des faits, sur des expériences. Nous montrons expérimentalement que les modifications provoquées dans l'organisme par les conditions de vie n'influent pas sur l'hérédité, alors que les modifications survenues dans les chromosomes se transmettent par hérédité à la descendance des cellules. Tels sont les faits.

Les morganistes ont des faits, cela est incontestable. Mais si l'on examine ces faits à la lumière de la génétique mitchourinienne, ils ne manqueront pas d'acquérir un sens nouveau. En les analysant d'un point de vue mitchourinien, nous aboutirons forcément à des conclusions diamétralement opposées, qui témoignent en faveur de la génétique mitchourinienne et contre les bases du morganisme.

Nous n'examinerons pas ici les cas de « mutilation » ou de sectionnement mécanique, quand on multiplie les plantes par exemple ; car, ainsi que nous l'avons montré plus haut, ils n'ont rien à voir avec le problème de la « transmission des caractères acquis » par hérédité.

Mais voyons à présent comment les choses se présentent dans les cas où les conditions de vie (la nourriture, au sens large du mot) influent sur l'hérédité. Ainsi, prenons l'exemple déjà cité où, par suite de conditions d'alimentation différentes, on a obtenu un pied de millet mille fois plus vigoureux qu'un autre de la même variété, et où l'on a comparé l'hérédité de ces deux pieds si différents en faisant pousser une nouvelle génération de plantes de semence.

Nous avons déjà dit comment les morganistes interprétaient les exemples de ce genre. Ils disent : les corps (soma) des deux organismes diffèrent beaucoup, mais l'hérédité de ces organismes reste immuable. Elle est la même chez l'un et l'autre pied. Les conditions de vie ne modifient pas l'hérédité.

Mais on oublie en l'occurrence que ce qui différait fortement, c'était les pieds, et non les semences issues de ces pieds. D'ordinaire, ces semences diffèrent bien moins entre elles que les pieds. Et les embryons des semences sont moins dissemblables encore. C'est pourquoi, d'ordinaire, les plantes provenant de ces embryons diffèrent peu entre elles. Il arrive souvent qu'on ne puisse déceler ces différences sur de petits semis expérimentaux, et d'autant moins chez des plantes cultivées en pots ou sur de petites plates-bandes, étant donné qu'elles sont compensées par les variations des conditions de l'expérience.

Après avoir fait pousser plusieurs plantes, un généticien expérimentateur aboutit à la conclusion que l'hérédité d'un pied grand et bien nourri, et celle d'un pied petit et chétif parce que mal nourri, sont restées identiques, inchangées. Mais c'est qu'après avoir observé une différence considérable entre les pieds parentaux, il a pris pour procéder aux vérifications certaines de leurs parties (en l'occurrence les graines) qui se sont très peu différenciées. Et l'expérimentateur morganiste s'en prévaut pour affirmer que l'hérédité ne change pas quand le corps de l'organisme se modifie.

On peut me demander : mais comment vérifier si l'hérédité a changé ou non à la suite de la modification du corps de l'organisme, sinon en opérant avec des semences ?

A cette question, on peut répondre comme suit. Il est exact que dans la pratique le millet se reproduit exclusivement par semences. Mais pour des expériences qui se proposent d'élucider une question d'ordre général

comme celle des variations de l'hérédité quand le corps se modifie, il faut prendre le corps modifié de l'organisme, et en étudier l'hérédité. Il aurait donc fallu, en l'occurrence, prendre des boutures sur ces pieds de millet et les cultiver dans des conditions identiques. Je crois que cette expérience aurait révélé entre l'hérédité des boutures prises sur l'un et l'autre pieds, des différences beaucoup plus considérables qu'entre des descendants issus de semence. Car les morganistes savent très bien que les diverses parties d'un même organisme, et même des cellules voisines, peuvent avoir une hérédité différente (mutations somatiques).

Nous considérons comme défectueuses et non scientifiques des expériences où, pour vérifier si l'hérédité varie quand les conditions de vie modifient le corps, on prend les parties de l'organisme les moins modifiées. Rien d'étonnant si les conclusions qu'on en tire sont foncièrement erronées et contredites par la pratique. Les praticiens de l'horticulture savent très bien qu'il faut choisir les boutures — de pommier ou de poirier, par exemple — qui serviront à la reproduction. Il n'est pas indifférent que les bourgeons destinés à l'écussonnage aient été prélevés sur des pousses exubérantes (gourmands) ou sur des pousses de croissance normales (qui d'ailleurs sont loin de convenir toutes également à la reproduction, bien qu'elles aient poussé sur le même arbre).

Nous savons que, par exemple, les arbres fruitiers obtenus par la greffe de bourgeons provenant d'un arbre-mère aux pousses exubérantes, sont eux aussi relativement exubérants, et restent longtemps sans porter de fruits.

On peut citer également la modification de l'hérédité (en bien comme en mal) de la pomme de terre dans le Midi, selon que les tubercules proviennent de plantations estivales ou de printemps. Beaucoup savent aujourd'hui que si l'on fait pousser dans le Midi dans des conditions identiques des tubercules de pomme de terre précoce provenant de plantations estivales et des tubercules provenant de plantations de printemps, les premiers donneront une récolte de deux à trois fois supérieure.

Peut-on dire dans ces cas-là que l'hérédité ne change pas quand les conditions de vie ont modifié le corps ? Non, sans doute. Nous savons également que les tubercules ont, dans le Midi, des conditions de développement beaucoup meilleures quand on plante la pomme de terre en été que lorsqu'on la plante au printemps. Par suite, la race, l'hérédité des tubercules provenant de plantations estivales est meilleure, plus fertile que celle des tubercules provenant de plantations de printemps dans ces mêmes régions. Tous ces exemples prouvent une chose : l'hérédité est une propriété du corps vivant, et cette propriété ne change que quand le corps se modifie.

Comment se fait-il qu'assez souvent, chez des organismes très dissemblables parce que placés dans des conditions de vie (par exemple de nourriture) différentes, l'hérédité des semences diffère peu ?

L'hérédité des semences recueillies sur des pieds de millet très dissemblables diffère peu parce que ces semences elles-mêmes, le corps de leurs embryons, diffèrent peu. Si, dans l'exemple que nous avons cité, des pieds de millet très dissemblables (qualitativement et quantitativement) en raison des conditions de vie dans lesquelles ils étaient placés, ont donné des embryons de semence différant peu entre eux, c'est que dans un organisme végétal mal nourri les organes et les cellules de chaque organe ne souffrent pas la faim au même degré. Aussi affamées que soient les plantes, la nourriture servira en premier lieu à édifier les cellules d'où sortiront finalement les cellules sexuelles, puis les embryons.

On s'explique ainsi que des plantes très dissemblables par suite de leurs conditions de vie, produisent souvent des semences dont l'hérédité diffère peu. Mais il ne faudrait pas en conclure que l'hérédité ne change pas quand le corps se modifie. Cela montre seulement que dans un même organisme les différentes cellules, en se développant, s'écartent de la norme à des degrés divers.

Dans un organisme, tout vise d'ordinaire à faire en sorte que le développement du corps des cellules, des organes destinés à la reproduction, à la perpétuation de l'espèce, s'écarte le moins de la norme.

A la lumière de la théorie biologique générale de Mitchourine, les faits de non transmission par hérédité des caractères dits acquis, cités dans les manuels de génétique morganistes, reçoivent donc une autre interprétation. Tous les faits de ce genre n'ont au fond rien à voir avec la conclusion morganiste qui soi-disant en découle, savoir : les modifications du corps vivant (soma) n'influent nullement sur les variations de l'hérédité.

Les cytogénéticiens morganistes interprètent également de façon erronée, antiscientifique, les faits de variabilité morphologique des chromosomes, observés par eux. Ces faits, les plus simples et les plus faciles à obtenir, témoignent irréfutablement que lorsque le corps, dans son développement, se modifie, s'écarte de la norme, l'hérédité se modifie dans le même sens. Se basant sur ces faits, les morganistes ont proclamé que les chromosomes ne font point partie du corps ordinaire, qu'ils se composent d'une substance spéciale, foncièrement différente, au point de vue hérédité, de la substance du corps de l'organisme. Les morganistes, nous l'avons déjà dit, en ont tiré cette conclusion que l'organisme et chaque cellule de ce dernier se composent du corps ordinaire (soma) et d'une substance de l'hérédité : les chromosomes. Alors que selon la théorie de Mitchourine tout organisme se compose uniquement du corps vivant avec toutes ses propriétés. Il n'existe pas, dans l'organisme et dans ses cellules, de substance spéciale de l'hérédité.

L'hérédité est inhérente au corps vivant tout entier, à chacune de ses particules. Les chromosomes ne sont pas une substance héréditaire spéciale ; c'est le corps ordinaire, une partie de la cellule s'acquittant d'une fonction biologique déterminée qui, en tout état de cause, n'est pas celle d'un organe de l'hérédité. Il existe et il peut exister dans l'organisme des organes différents, y compris ceux de la reproduction, mais il n'existe pas, il ne peut pas exister un organe de l'hérédité. Autant vaudrait y chercher un organe de la vie.

Toutes les variations de l'hérédité, liées à une modification des chromosomes, témoignent non pas pour mais contre la théorie chromosomique de l'hérédité selon laquelle une modification du corps vivant (du soma) n'entraîne pas une modification des propriétés de l'hérédité.

En effet, que d'exemples (relevés par les morganistes eux-mêmes) témoignent que toute modification morphologique survenue chez un organe ou organule du corps, à savoir chez les chromosomes, sous l'action du milieu extérieur, se transmet de façon assez fidèle par hérédité ! En règle générale, la modification acquise par un chromosome dans le processus du développement individuel de la cellule ou de l'organisme se transmet par hérédité aux cellules qui en sont issues. N'est-ce pas là une preuve de la transmission par hérédité des caractères acquis ? Une preuve que l'hérédité varie de façon adéquate à l'action du milieu extérieur sur la génération précédente? Les faits attestant la variabilité des chromosomes et la transmission héréditaire de ces variations ne réfutent-ils pas la théorie chromosomique de l'hérédité ?

Bref, les morganistes ont des faits, mais ces faits ne sont pas en leur faveur, se retournent contre eux.

Il importe de souligner que la possibilité d'une transmission héréditaire des propriétés apparues au cours du développement de l'organisme, ne concerne pas uniquement les modifications morphologiques, loin de là. Pour se convaincre qu'au point de vue hérédité les chromosomes sont le corps vivant ordinaire (et non des organes spéciaux de l'hérédité ou une substance héréditaire), il n'est que de songer à la théorie mitchourinienne du mentor, des hybrides végétatifs.

Les faits d'hybridation végétative prouvent sans conteste que !es propriétés héréditaires de deux organismes peuvent se fondre au sein d'un troisième sans qu'il y ait eu transmission des chromosomes ou du protoplasma des cellules. On peut, si l'on sait s'y prendre, combiner expérimentalement par la greffe dans un même organisme les propriétés héréditaires d'organismes végétaux différents. La fusion s'opère en l'occurrence grâce au métabolisme. Or, le métabolisme n'implique pas obligatoirement un échange de chromosomes ou de protoplasma comme tels. Mitchourine a supérieurement développé la question sous son aspect théorique. Quand le métabolisme se modifie dans un nouvel organisme jeune qui se développe, l'hérédité de ce dernier change. Or, quand on ente un greffon possédant une certaine hérédité au sommet d'une plante ayant une autre hérédité, un échange de substances s'établit après la soudure entre les deux éléments de la greffe. Il n'est pas rare qu'on obtienne ainsi un organisme manifestement hybride combinant, avec les changements nécessaires, les deux hérédités des formes initiales. Et cela uniquement parce que chaque organisme, doué d'une certaine hérédité, se nourrit des substances élaborées par l'autre organisme, dont l'hérédité est différente.

Les variations héréditaires résultant de cet échange de substances qui conduit à la formation d'une hérédité nouvelle, ne se distinguent pas foncièrement des variations héréditaires résultant de l'hybridation de deux organismes par la voie sexuelle, c'est-à-dire par le croisement.

De même que la descendance des hybrides sexuels, celle des hybrides végétatifs est souvent plus ou moins différenciée, ou bien elle est uniforme.

Par l'hybridation végétative comme par l'hybridation sexuelle, on obtient des hybrides dont les propriétés sont semblables à celles de l'un ou l'autre des parents, ou intermédiaires. Des caractères d'abord dominants peuvent devenir récessifs, et vice versa. Autrement dit, on constate dans la descendance des hybrides végétatifs les mêmes formes de comportement que dans la descendance des hybrides sexuels.

A titre d'illustration, j'analyserai le cas d'un hybride végétatif de la variété de tomate *Albino* à gros fruits blancs et de la tomate du Mexique n° 353 à petits fruits rouges. Si j'ai déjà cité ce cas à plusieurs reprises, et si je le cite à nouveau, ce n'est point faute d'autres exemples d'hybridation végétative, mais parce que cette expérience, cette combinaison, a été de ma part l'objet d'un contrôle particulièrement sévère. Car si l'expérimentateur fait ses expériences avant tout pour lui-même, c'est pour le large public qu'il formule ses conclusions. Aussi importe-t-il de dégager, entre toutes les expériences, celles qui sont le plus susceptibles de persuader l'expérimentateur de la justesse de telle ou telle conclusion en dissipant tous ses doutes au sujet d'une erreur possible.

J'ai surveillé de près les différents exemplaires d'hybrides de cette combinaison. Dans cette expérience, j'ai tout fait moi-même, y compris la récolte des graines provenant des fruits, ainsi que le semis ; je n'ai confié à personne l'exécution technique pour être bien sûr qu'aucune confusion ne se produirait.

J'ai déjà montré cette combinaison à la conférence de génétique organisée l'an dernier par la rédaction de la revue *Sous la bannière du marxisme*. Et tous les trois ou quatre mois elle m'apporte des confirmations nouvelles de la justesse de la conception mitchourinienne des lois génétiques.

En quoi consiste cette expérience ? On a enté un greffon de la variété *Albino* à fruits blancs sur une tomate du Mexique à fruits rouges. Ce greffon *d'Albino* s'est nourri de la sève de la variété à fruits rouges. Par suite, on y a vu apparaître, au lieu d'un fruit blanc, le fruit rouge que j'ai montré à la conférence organisée par la rédaction de *Sous la bannière du marxisme*.

Les plantes issues des graines de ce fruit rouge ont, pour la plupart, porté des fruits rouges et framboise ; une minorité a donné des fruits jaunes ou jaune-blanchâtre.

J'ai pris, pour mes expériences ultérieures, les graines d'un fruit rouge, d'un fruit framboise et d'un fruit jaune-blanchâtre. Au printemps de 1940, ces graines ont été semées dans une serre de l'Institut de Génétique de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S. On a pu voir la plupart des plantes de ce semis à l'Exposition agricole de l'U.R.S.S., et constater que les descendants du fruit rouge étaient en majorité à fruits rouges et en minorité à fruits jaunes ; les descendants du fruit framboise étaient en majorité à fruits framboise ou rouges et en minorité à fruits jaunes. Mais le plus intéressant, c'est que les descendants du fruit jaune-blanchâtre, c'est-à-dire du fruit à coloration récessive, étaient en majorité à fruits blancs et jaunes, mais que certaines plantes portaient des fruits presque rouges; autrement dit, cette fois encore, on notait comme un retour au caractère fruits rouges, qui s'était formé directement sur le greffon. Les graines de ces fruits n'ont pas encore été semées. Je suis persuadé qu'elles fourniront un certain nombre de plantes à fruits rouges.

Cet exemple d'hybridation végétative, de même que tous les autres, atteste que les propriétés héréditaires (en l'occurrence la coloration) peuvent se transmettre sans qu'il y ait eu transmission non seulement de chromosomes, mais même de protoplasma. Car il n'y a pas eu diffusion, passage de ce dernier du sujet au greffon.

C'est donc que les propriétés héréditaires peuvent se transmettre par échange de substances entre deux organismes de race différente. C'est là notre première conclusion. La seconde, c'est que la descendance de semence des hybrides végétatifs peut fournir une grande diversité de propriétés, avec en quelque sorte un retour relatif aux anciennes formes parentales, bref, ce qu'on appelle une « disjonction » et qui, selon les morganistes, ne peut s'expliquer que par une dissociation des chromosomes que l'hybride a reçus des formes parentales lors de leur croisement.

Les données expérimentales recueillies à l'heure actuelle montrent qu'on peut aussi obtenir des hybrides végétatifs par rapport à d'autres caractères que la coloration. Il n'est pas une seule propriété héréditaire qu'on ne puisse, dans des conditions déterminées, transmettre par voie végétative d'un organisme à un autre. Les expériences de A. Avakian et de ses collaborateurs, sur les tomates par exemple, ont déjà fait apparaître qu'il est possible d'obtenir par hybridation végétative des modifications héréditaires de la grosseur et de la forme des fruits, de la forme des feuilles, de la forme des grappes, du nombre des loges du péricarpe, etc. ; qu'on peut observer cette liaison des caractères à laquelle les morganistes ont donné le nom de « linkage ».

S'appuyant sur sa théorie, Mitchourine modelait, au sens propre du mot, de nouvelles formes végétales utiles à l'homme. Quand une variété de pommier, de poirier, de cerisier, etc. s'écartait du plan tracé par Mitchourine, il lui communiquait par la greffe les propriétés qui lui manquaient et qu'il désirait obtenir. C'est ainsi qu'il s'était fixé pour but de créer une variété dont les fruits pourraient se conserver longtemps au fruitier pendant l'hiver, et posséderaient par ailleurs un arôme délicat, de bonnes qualités de goût, etc. Ces propriétés faisaient parfois défaut à la variété qu'obtenait Mitchourine. Alors, il entait au sommet de la jeune variété des greffons d'autres variétés possédant les propriétés qui lui manquaient. Elle acquérait ainsi les propriétés économiquement utiles que l'on cherchait. On lui communiquait les caractères voulus et on faisait disparaître, on éliminait les indésirables.

Mitchourine a expliqué théoriquement pourquoi et dans quelles conditions on peut obtenir des hybrides végétatifs. Grâce à sa théorie, les agrobiologistes darwiniens ont pu entreprendre pratiquement de modifier la nature des plantes. S'inspirant des travaux de Mitchourine, nombre de ses disciples ont créé, depuis deux ou trois ans, des centaines d'hybrides végétatifs avec les plantes et les variétés les plus diverses. Or, il y a des millénaires que l'homme pratique la greffe. Pourquoi donc, avant Mitchourine, n'obtenait-on pas d'hybrides végétatifs ? Comment expliquer que la science ait ignoré les hybrides végétatifs ? Car c'est un fait que seuls des biologistes de génie comme Darwin, Timiriazev et quelques autres, ont reconnu la possibilité de l'existence d'hybrides végétatifs et celle d'en créer.

Tout récemment encore, les hybrides végétatifs étaient un fait rare et incompréhensible. La théorie morganiste nie qu'il soit possible d'en obtenir. C'est pourquoi on regardait la plupart des cas d'hybridation végétative comme des méprises, ou même on déclarait que c'étaient des trompe-l'œil, des supercheries, etc. Quant aux faits qu'on ne

pouvait d'aucune manière considérer comme un « trompe-l'œil » (tel l'hybride végétatif *Cytisus Adami* que connaissait déjà Darwin), on les rangeait dans la catégorie des « chimères ». A lui seul ce mot atteste que l'on voyait dans les hybrides végétatifs quelque chose d'antinaturel, une anomalie, une monstruosité.

C'est Mitchourine, et lui seul, qui a mis fin à notre ignorance dans ce domaine de la biologie. Sa théorie sur cette question est juste, profonde, et de plus à la portée de tous. Elle peut être comprise de quiconque connaît non seulement les livres, mais aussi la vie réelle,' les plantes.

L'hybridation végétative montre à l'évidence que par suite de l'échange des substances, de la modification du régime d'alimentation consécutifs à la greffe, ce n'est pas seulement le corps de l'organisme, mais aussi sa nature, son génotype, qui changent. Et il ne s'agit pas ici d'une variation quelconque de l'hérédité. En règle générale, les propriétés héréditaires passent d'un organisme à l'autre. On obtient souvent ce type d'hérédité que Timiriazev, parlant des hybrides sexuels, appelait hérédité double, et qui donne un organisme possédant l'hérédité de l'une et l'autre race. Nous avons déjà vu, sous l'influence d'un sujet à fruits rouges, un fruit rouge pousser sur un greffon de variété à fruits jaunes. Les graines de ce fruit produisent des plantes à fruits rouges et jaunes. A la deuxième génération de semence, on a de nouveau une disjonction, une diversification. N'est-ce pas la preuve de l'hérédité double de l'organisme hybride ? Les propriétés de cette hérédité peuvent en quelque sorte diverger, se disjoindre.

L'analogie du comportement des descendances d'hybrides sexuels et végétatifs nous amène à reconsidérer l'idée qu'on se faisait jusqu'ici du processus sexuel. Le comportement des descendants de semence des hybrides végétatifs atteste que les propriétés héréditaires sont inhérentes non seulement aux chromosomes et au protoplasma, mais encore aux substances plastiques.

En modifiant le métabolisme, la nourriture de l'organisme, on peut modifier non seulement son corps, mais aussi les propriétés de son hérédité. Telle est la conclusion qui découle et de la théorie mitchourinienne des hybrides végétatifs, et de l'obtention de ces hybrides par Mitchourine et ses disciples.

Cette conclusion fournit au biologiste expérimentateur un puissant moyen d'action. Elle permet d'entreprendre avec plus d'assurance de modifier les propriétés héréditaires des plantes dans le sens que nous désirons. Car si un changement de nourriture à la suite de la greffe peut entraîner des variations héréditaires, il est également possible de modifier les propriétés de l'hérédité en modifiant par d'autres moyens la nourriture, les conditions de vie.

En effet, des expériences assez nombreuses effectuées dans ce sens montrent qu'on peut modifier plus ou moins la nature des organismes en faisant agir les conditions extérieures, et que la nature d'un corps vivant se modifie toujours de façon adéquate à l'action que ces conditions extérieures exercent sur elle. Mais pour qu'une action déterminée produise le résultat voulu, il faut savoir quand et comment influer sur l'organisme, et à quelle phase de son développement. Avant d'agir sur un organisme, on doit s'attacher à en connaître la biologie avec le maximum de précision, en élucider les particularités de la façon la plus minutieuse.

Lorsqu'on entreprend de modifier l'hérédité par l'éducation, il faut se rappeler que si le succès dépend du savoir-faire, celui-ci à son tour dépend du désir que l'on a de réussir ou non. Et si l'expérimentateur a le désir bien arrêté de ne pas obtenir l'effet voulu, il trouvera toujours le moyen de réaliser ce désir. C'est ce qui arrive souvent aux mendéliens-morganistes quand ils procèdent à des expériences d'hybridation végétative ou autres en vue de réaliser une modification orientée des propriétés héréditaires par l'action des conditions de vie. Or, maints exemples attestent que si on en a le désir, il n'est pas très difficile de découvrir une phase de développement de l'organisme et les moyens qui permettent de modifier l'hérédité, de modifier les propriétés raciales de façon adéquate par l'éducation.

Je passerai à l'exposé de certaines expériences dans ce domaine qui me sont familières.

On sait qu'il existe des blés d'hiver et des blés de printemps, des seigles d'hiver et des seigles de printemps, ainsi que d'autres plantes d'hiver et de printemps. Toutes possèdent la propriété héréditaire de l'hivernalité ou de la printanité.

Il ne s'en trouvera guère, sans doute, pour contester le conservatisme des propriétés héréditaires de l'hivernalité et de la printanité. Il y a bien des années que dans l'agriculture on sème des variétés d'hiver, et elles restent des variétés d'hiver ; il y a bien des années aussi que l'homme cultive les variétés de printemps, et leur hérédité reste immuable.

Mais les expériences montrent que si l'on traite judicieusement la plante comme le faisait Mitchourine, on peut abolir entièrement la propriété héréditaire conservatrice de l'hivernalité ou de la printanité en modifiant les conditions de vie de l'organisme. Il suffit pour cela de savoir ce qu'on doit modifier chez ces dernières, et à quel stade de développement.

Si les plantes d'une variété d'hiver, par exemple du froment, quand bien même elles ne se présenteraient encore que sous la forme d'embryons commençant à germer, sont vernalisées avant l'ensemencement, — c'est-à-dire si l'on assure aux organismes les conditions de vernalisation exigées par leur génotype, conditions comportant entre autres une basse température (environ 0°), — et si elles sont semées au printemps, elles fructifieront la même année au cours de l'été. Mais les graines de ces plantes, qui étaient des graines de plantes d'hiver à la génération précédente, le resteront. Il en sera de même aux générations suivantes. Elles exigeront des conditions identiques, c'est-à-dire que sous le rapport de l'hivernalité, leur hérédité restera pratiquement inchangée. Placé dans ces mêmes conditions, chaque organisme donne une génération d'individus analogues, car il possède une hérédité conservatrice. L'hérédité conservatrice est une propriété qui se traduit par le fait que l'organisme exige des conditions de vie déterminées, qu'il choisit lui-même dans le milieu ambiant les conditions qui correspondent à sa nature, et délaisse celles que sa nature ne réclame point, même si les premières font défaut.

On sait, par exemple, que le froid est indispensable à la vernalisation des plantes d'hiver. Semées en août, celles-ci peuvent parfaitement se développer, pousser feuilles et racines ; mais elles ne passent pas par le stade de la vernalisation et ne donnent ni tige ni épi. Il semble qu'elles attendent le froid, et elles ne se développeront dans le sens de la vernalisation que lorsqu'elles l'auront.

Plus longtemps un organisme est capable de vivre sans s'accommoder de conditions qui ne correspondent pas à sa nature, et plus son hérédité est stable, conservatrice.

Il ne faut pas sous-estimer le conservatisme inhérent à l'hérédité. Il n'est pas rare de voir une plante refuser des conditions qui ne sont pas les siennes et mourir sans avoir achevé son développement.

L'agrotechnie tout entière et fondée sur les procédés et moyens propres à « complaire » aussi bien et aussi complètement que possible à la nature conservatrice des organismes végétaux. Cette « complaisance » est indispensable pour que les organismes puissent se développer conformément à leur nature et, surtout, pour que le caractère, l'organe qui nous importe le plus chez cette plante cultivée se développe au maximum. C'est à tort que devant la critique de leur théorie par les mitchouriniens, certains mendéliens-morganistes voudraient démontrer qu'après tout l'hérédité n'est pas si stable que cela, que les mutations sont fréquentes, etc. Mais qu'est-ce qu'une hérédité qui n'est pas conservatrice ? Qu'est-ce qu'une variété, qu'est-ce qu'une race qui change comme une girouette ? Les mitchouriniens reconnaissent l'hérédité des organismes pour ce qu'elle est dans la réalité: stable, conservatrice, réfractaire.

Ce conservatisme de l'hérédité des organismes est souvent gênant pour la pratique. Celle-ci exige une modification de l'hérédité des organismes végétaux, leur adaptation à telles ou telles conditions.

Les méthodes propres à modifier la nature des organismes ont été trouvées et mises au point par Mitchourine. Il modifiait l'hérédité des organismes par une éducation judicieuse, appropriée. Il ne faut pas entendre par là qu'il flattait tous leurs goûts. Il est parfois nécessaire aussi de les contrarier. Si l'on se borne à « complaire » à une plante de génération en génération, sa race s'améliorera à coup sûr, mais très lentement. Elle s'améliorera, se modifiera dans le sens de l'éducation, de la sélection. Vous savez très bien que c'est en s'appuyant sur de nombreux faits de ce genre, depuis longtemps connus dans la pratique, que Darwin a élaboré sa théorie et qu'il a parfaitement expliqué l'évolution des organismes dans la nature grâce à la sélection naturelle.

« Complaire » à un organisme afin d'y développer les organes dont nous avons besoin est une méthode sûre d'améliorer la race ; mais cette amélioration est lente, graduelle.

Nous connaissons aujourd'hui des moyens plus rapides de modifier la race par l'éducation. Quand on sait à quelle phase du développement d'un organisme il faut non pas lui complaire, mais lui fournir d'autres conditions, qui ne sont pas les siennes, on peut ruiner les anciennes propriétés héréditaires. Parfois, celles-ci sont entièrement abolies. L'organisme n'aura plus alors les propriétés héréditaires qu'il possédait auparavant ; l'hérédité constituée au cours des générations précédentes sera brisée. Il s'agira ensuite de choisir des conditions d'éducation appropriées afin d'amener la plante à évoluer de plus en plus dans le sens voulu, et de faire apparaître ainsi en plusieurs générations des besoins nouveaux, une hérédité nouvelle. Je passerai maintenant à l'exposé des résultats auxquels ont abouti certaines expériences de ce genre en vue de transformer l'hérédité.

Afin de modifier cette propriété héréditaire qu'est l'hivernalité, on a donné à un blé d'hiver en train de se vernaliser, vers la fin de la vernalisation (cinq à six jours avant qu'elle ne soit achevée), non pas le froid dont il a besoin, mais la température des champs au printemps. Que s'est-il passé ? Dans les conditions normales, c'est-à-dire au froid, la vernalisation aurait été terminée en 5 ou 6 jours. Dans les nouvelles conditions, elle a été retardée et ne s'est achevée qu'au bout de 10, 20 ou 25 jours. Elle s'est pourtant achevée, comme on pouvait s'en convaincre facilement par l'aspect extérieur de la plante. La vernalisation terminée, la plante poursuit son développement et se modifie en conséquence, car d'ordinaire elle trouve au printemps dans les champs les conditions indispensables au déroulement des processus ultérieurs.

Les graines recueillies sur ces plantes ont souvent perdu la propriété héréditaire conservatrice de l'hivernalité, et après une éducation adéquate, elles donnent aux générations suivantes des plantes dont l'hérédité est celle de variétés de printemps.

Il n'existe pas à l'heure actuelle une variété de blé, de seigle ou d'orge d'hiver dont on ne puisse obtenir, au bout de deux ou trois générations, des kilogrammes de semences dont l'hérédité sera celle de plantes de printemps. Il n'est pas non plus une seule variété de céréale de printemps qu'on ne puisse transformer en variété d'hiver.

Les expériences en vue de transformer des plantes d'hiver en plantes de printemps, et vice versa, avaient avant tout pour but de vérifier l'hypothèse selon laquelle on peut modifier la nature d'un organisme végétal par l'application, au cours de son développement, de conditions de milieu appropriées. Il a été ainsi prouvé que l'hérédité change de façon adéquate, conforme à l'action exercée. Autrement dit, l'hérédité se modifiera dans le sens d'un besoin de froid si l'on fait agir le froid ; d'un besoin de chaleur si l'on fait agir la chaleur.

Dans les expériences en vue de transformer des plantes d'hiver en plantes de printemps et vice versa, on a contrarié l'hérédité de l'organisme, on a donné à ce dernier tout autre chose que ce que réclamait sa nature. Mais, comme nous l'avons déjà dit, un organisme n'incorpore pas d'ordinaire à son développement des conditions qui ne sont pas propres à sa nature. C'est pourquoi il fallait établir à tâtons, expérimentalement, quel était le moment où les organismes s'incorporent le plus facilement ces conditions. Ce moment arrive vers la fin de la vernalisation. C'est alors que l'organisme assimile ce que, d'ordinaire, il n'assimilait pas auparavant.

On est fondé à affirmer que cette loi s'applique à toute propriété héréditaire. Si un expérimentateur veut modifier l'hérédité de telle ou telle propriété, de tel ou tel caractère de l'organisme, il doit étudier les conditions exigées par l'ancienne hérédité et lui assurer ces conditions ; mais vers la fin du processus, il modifiera ces conditions, leur en substituera d'autres, en conformité desquelles il désire créer la nouvelle propriété héréditaire.

Mais on observe alors un fait très intéressant pour l'expérimentateur, pour la science (et très important aussi pour la pratique). Nous disons qu'il est extrêmement facile de modifier l'hérédité ancienne, de l'abolir. Il suffit, comme nous l'avons indiqué, de donner à une variété d'hiver, vers la fin de la vernalisation, non pas le froid mais la chaleur, pour faire disparaître la propriété de l'hivernalité. Mais cela ne signifie pas qu'on obtient d'emblée des formes de printemps. On peut liquider rapidement une hérédité ancienne en privant l'organisme des conditions avec lesquelles il édifiait son corps par assimilation et désassimilation au cours des générations antérieures. Mais d'autres conditions ayant été données et, par suite, un autre corps constitué, on n'a pas non plus les propriétés de l'hérédité ancienne. Celle-ci a été en quelque sorte brisée.

Au lieu d'un besoin de froid on crée chez cet organisme un penchant pour la chaleur. Je dis bien « penchant », et non pas besoin. L'hérédité ancienne était stable, conservatrice. Même si les conditions qui lui sont nécessaires font défaut, l'organisme, en raison de son conservatisme, n'absorbera pas des conditions qui ne sont pas les siennes. Par contre, une hérédité nouvelle, encore jeune, se comporte dans ces cas-là de façon toute différente. Si, dans le cas concret qui nous préoccupe, on n'assure point à l'organisme la température pour laquelle il a un penchant, il n'attendra pas. Son hérédité déviera dans le sens vers lequel les conditions extérieures inclineront alors son développement.

Quand on traite convenablement un organisme dont l'hérédité est jeune et encore instable, et qu'on lui assure les conditions qu'il a tendance à assimiler, on voit se produire ce dont parlait Darwin : si les conditions existantes favorisent une tendance, elle se développe, s'accentue et se fixe ; elle ne se développe pas si les conditions lui sont contraires.

Une hérédité ancienne, stabilisée, oblige l'organisme à attendre ; une hérédité mal affermie n'a pas cette propriété. Les organismes dont l'hérédité est mal affermie peuvent se développer même dans des conditions pour lesquelles ils n'ont point de penchant. Car ils ne possèdent pas encore une hérédité véritable, stabilisée, des besoins bien définis. C'est, disait Mitchourine, une hérédité ébranlée.

Certains savants, ayant constaté expérimentalement que les mutations ne sont pas viables, en ont conclu que l'évolution ne doit pas s'effectuer par néoformations. Or, souvent, il s'agit d'une simple incapacité à diriger un organisme dont l'hérédité ébranlée est instable.

Les organismes de ce genre présentent cependant une grande valeur pour le travail de sélection. Ils se prêtent à un changement d'hérédité ; on peut, par une éducation adéquate, tirer d'eux des variétés excellentes.

Quels ont été, par exemple, les résultats des travaux entrepris en vue de transformer un blé de printemps en blé d'hiver, et ceux des expériences visant à obtenir une orge d'hiver à partir d'une orge de printemps.

La démonstration a été faite qu'on peut créer un blé et une orge d'hiver à partir de plantes de printemps. C'est là un premier point. Le second, c'est que les formes d'hiver issues de formes de printemps ont fait preuve d'une assez bonne résistance au gel.

On a constaté, au printemps de 1940, à la station d'essais de l'Institut de Génétique et de Sélection (Odessa), que le froment obtenu à partir d'un blé de printemps résistait mieux au gel que tout autre froment originaire des steppes d'Ukraine. L'orge d'hiver issue de *Pallidum 032* de printemps, bien que très éprouvée dans les champs de l'Institut par l'hiver rigoureux de 1939-1940, a pourtant moins souffert que les variétés standard d'orge d'hiver.

Cela s'explique par le fait que les formes nouvelles de blé et d'orge d'hiver n'avaient pas encore une hérédité stable, et qu'au cours d'un hiver relativement rigoureux, elles s'étaient modifiées, avaient évolué dans le sens d'une résistance accrue au gel.

En automne 1940, nous avons remis aux fins d'ensemencement à plusieurs stations de sélection de Sibérie une petite quantité de blé d'hiver obtenu à partir d'un blé de printemps. Nous espérons que les froids de l'hiver sibérien accentueront chez ce froment les propriétés héréditaires de résistance au gel. Il s'aguerrira encore au froid, et nous pensons pouvoir y trouver des formes adaptées aux conditions rigoureuses de l'hiver sibérien.

Il faut semer, d'une génération à l'autre, des formes de céréales dont l'hérédité est ébranlée, instable, dans des conditions de temps froid toujours plus rigoureuses. Ces organismes deviendront ainsi de plus en plus résistants au gel. Par ailleurs, leur hérédité se fixera. Plus il faudra d'années, de générations, pour que l'hérédité se fixe, et mieux cela vaudra. On pourra, dans ces cas-là, améliorer progressivement l'hérédité dans le sens de la résistance au gel.

Il est facile, quand on s'inspire de la théorie de Mitchourine, d'obtenir des organismes végétaux dont l'hérédité est ébranlée. On peut y arriver et par une éducation adéquate, et par le croisement de formes convenablement choisies, tel que l'effectuait Mitchourine. Quand on a obtenu des formes de ce genre et qu'on observe ensuite leur comportement, on n'a point de peine à constater dans la morphogénèse bien des faits nouveaux et intéressants, qui ne cadrent pas du tout avec la génétique morganiste formelle.

Je signalerai une des expériences effectuées par A. Avakian à Gorki Léninskié (station expérimentale de l'Académie Lénine des Sciences agricoles).

Au printemps de 1938, on a semé à l'Institut de Génétique et de Sélection d'Odessa des graines de plusieurs variétés de blé d'hiver incomplètement vernalisées à des degrés différents. Cela, afin de transformer des blés d'hiver en blés de printemps. Les graines recueillies sur les variantes qui avaient épié furent semées au printemps de 1939 près de Moscou, sur les champs de la station expérimentale de l'Académie, mais cette fois sans avoir été vernalisées.

Un certain nombre de variantes donnèrent des plantes de printemps, qui épièrent. A l'entrée de l'automne, presque aucune des plantes restées sur les plates-bandes n'avait péri ; toutes étaient à l'état vert. Quant aux plantes qui avaient épié, elles poussèrent également des rejetons. Sachant bien ce qu'est une hérédité ébranlée et ce que signifie, comme nous disons, dérouter un organisme végétal, nous décidâmes de ne pas labourer le terrain en automne 1939, et de laisser les plantes passer l'hiver. Nous pensions que l'hiver amènerait les organismes végétaux, dont l'hérédité était ébranlée, à progresser dans l'autre sens, celui de la résistance à l'hiver. Les pousses vertes apparues en automne passèrent très bien l'hiver. Au printemps de 1940, on constata que certaines variantes, notamment chez la variété *Krymka,* avaient en grande partie perdu leur aspect de plante cultivée. Elles étaient recouvertes d'une pruine d'un gris intense et portaient des épis minces. On observait sans peine une diversification parmi les plantes de variétés comme *Koopératorka, Hostianum 0237, Krymka,* etc. Des épis mutiques étaient apparus parmi des variétés barbues. Chez certaines variétés, les plantes avaient des épis d'une coloration inaccoutumée : ainsi *Ferrugineum 131612* (originaire de l'Azerbaïdjan, station de Kirovabad), où les épis de presque tous les pieds avaient perdu leur coloration rouge habituelle ; autrement dit, les plantes s'étaient transformées en d'autres variétés, pour la plupart en *Erythrospermum.*

En automne 1940, A. Avakian a semé les graines des plantes de blés d'hiver dont nous avons parlé. Dans l'expérience où l'on avait semé des graines recueillies sur chaque épi séparément, on distinguait facilement, rien qu'à voir les pousses, les différences qui existaient entre les descendances des divers épis de chaque variété. Une partie des graines des différentes variantes de blés d'hiver, recueillies au cours de cette expérience, a également été remise à certaines stations de Sibérie pour être semée en automne 1940. Il est encore une catégorie de faits sur lesquels la théorie de Mitchourine, et elle seule, a attiré l'attention. Nous disposons déjà de nombreuses données, provenant de sources diverses, qui attestent que dans la nature des formes de printemps se métamorphosent assez vite et assez facilement en formes d'hiver. Ces faits nous obligent à envisager de façon nouvelle, par exemple, la recherche des formes de froment résistant à l'hiver dont nous avons besoin pour la Sibérie. J'en citerai un.

On trouve en Sibérie, sur des terrains en friche, le long des routes, loin même de tout champ de blé, des pieds de froment isolés. On est facilement amené à conclure que ce froment provient de grains de blé de printemps tombés là par hasard, car dans beaucoup de ces régions, on n'a jamais semé de blé d'hiver.

M. Sékissov, du kolkhoz Mitchourine, district de Barnaoul, a trouvé par hasard en été 1938 un froment de ce genre. Il l'a découvert alors qu'il cherchait sur une friche des semences de plantes fourragères sauvages. M. Sékissov était sans doute convaincu d'avoir recueilli un blé de printemps. Comment un blé d'hiver aurait-il pu se trouver en ces lieux ? C'est pourquoi il sema au printemps de 1939, et non au cours de l'automne de 1938, les graines qu'il avait recueillies. La plupart des plantes épièrent, bien qu'avec un certain retard. Mais une partie ne donna pas d'épis et se comporta comme les blés d'hiver.

La théorie mitchourinienne nous a permis de comprendre et d'expliquer ce fait.

C'est Kondratenko, sélectionneur à la station de Barnaoul, qui m'a appris l'existence du froment recueilli par M. Sékissov, et aussi qu'il avait été semé au printemps et non en automne. Or, il aurait fallu le semer en automne ; sinon on risquait de gâter l'excellent ouvrage que la nature avait accompli en l'espace de quelques années. Lorsque j'analysai le cas, en automne 1939, il devint évident pour moi que le froment trouvé par M. Sékissovprovenait d'un blé de printemps tombé là par hasard. Mais alors, la question se pose : pourquoi la plupart des pieds semés au printemps par M. Sékissov se sont-ils comportés comme des plantes de printemps, et une petite partie seulement comme des plantes d'hiver ?

Le froment de Sékissov provenait d'un blé de printemps. Les graines de ce blé ont dû passer l'hiver dans un champ. Il est assez difficile d'admettre qu'elles aient pu le faire sans être gonflées. Les plantes issues de ces graines ont à leur tour donné des graines qui, après être tombées en automne, ont produit de nouvelles pousses, lesquelles ont également bien supporté l'hiver. Et ainsi pendant plusieurs années de suite. D'après les renseignements que j'ai pu recueillir, cette terre n'avait pas été labourée depuis neuf ans. Bref, on peut supposer que chez ce froment l'hérédité ancienne, celle de la printanité, avait été brisée, mais que la nouvelle propriété d'hivernalité ne s'était pas encore stabilisée. Voilà pourquoi le semis de M. Sékissov a donné une diversification : une majorité de formes de printemps, c'est-à-dire qui ont épié quand on les a semées au printemps, et une minorité de formes d'hiver.

Je ne perds pas de vue le froment de M. Sékissov. Je suis convaincu qu'on en tirera une excellente variété résistante au gel pour les steppes de Barnaoul.

Nous avons également recueilli en été 1940, au cours de notre voyage à Omsk, le long de la route qui conduit à Omsk à travers champs, de nombreuses plantes issues de graines de blé de printemps tombées là par hasard. En automne 1940, des graines de ce froment, de même que quelques graines du froment de Sékissov, ont été semées sur différents points.

Je vous ai prévenus, au début de mon rapport, qu'il était impossible d'exposer en deux ou trois heures les thèses fondamentales de la théorie mitchourinienne, de la génétique mitchourinienne.

Mitchourine nous a donné une théorie cohérente et achevée. Il a abordé littéralement tous les problèmes de la biologie qui intéressent l'agronomie, la pratique agricole. La théorie de Mitchourine, c'est le darwinisme créateur en agrobiologie.

Plus on étudie cette science, et mieux on en comprend la portée, plus on l'apprécie et on l'aime. Ils sont de jour en jour plus nombreux les kolkhoziens, les agronomes et les savants qui s'assimilent la théorie mitchourinienne. Qu'est-ce à dire, sinon que la science va progresser à pas de géant ?

Dans notre pays, la théorie mitchourinienne — le darwinisme créateur en agrobiologie — va rapidement de l'avant, et jamais nulle part au monde on n'a résolu les problèmes biologiques à une pareille cadence et aussi à fond que chez nous en ce moment.

Publié pour la première fois en 1940.

TIMIRIAZEV ET LES TACHES DE NOTRE AGROBIOLOGIE

(Rapport présenté à la séance solennelle de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S. consacrée au centenaire de la naissance de K. Timiriazev, le 3 juin 1943, à la Maison des Savants de Moscou.)

Dans les conditions difficiles de la Russie tsariste arriérée et du despotisme, K. Timiriazev a frayé la voie à la théorie de l'évolution du monde organique, à la théorie du darwinisme. Nul n'a autant que lui contribué à développer et à populariser la doctrine de Darwin. L'amour de la science, un désir passionné d'atteindre les cimes du savoir, de grouper les faits en synthèses correctes, de découvrir les lois qui permettent d'« agir et prévoir », en même temps qu'une aversion non déguisée pour tout ce qui est réactionnaire, une lutte de principe contre tout ce qui empêche la science de se développer, la haine de la fausse science — voilà ce qui caractérise Timiriazev comme savant.

Ses travaux donnent, sous tous les rapports, une leçon profonde aux agrobiologistes soviétiques en quête des méthodes et des procédés de travail les plus propres à développer une théorie qui aide à augmenter la récolte, à accroître la productivité du travail dans les kolkhoz et les sovkhoz.

L'union de la théorie et de la pratique : telle est la grand'route, la voie sûre de la science soviétique. Travailler pour la science, écrire pour le peuple, de manière à être compris de lui, telle a toujours été la devise de Timiriazev. Cette devise profonde nous révèle ce qui fait l'essence de tout travail véritablement scientifique. Elle est la boussole, le fil conducteur grâce auxquels nous déterminons quels sont les problèmes qui doivent faire l'objet d'un examen et d'une étude scientifiques.

Timiriazev a lutté avec persévérance pour la démocratisation de la science, pour une large participation des masses laborieuses au travail scientifique. Ses idées sont aujourd'hui appliquées chez nous, en U.R.S.S. Nulle part ailleurs des couches aussi vastes de la population ne participent à l'activité scientifique. La science est devenue chez nous une science de masse. La liaison est constante entre les laboratoires, cabinets et serres de recherches, et les champs d'essais, les expérimentateurs des kolkhoz et des sovkhoz. Le Parti et le Gouvernement ont assuré à la science toutes les conditions de développement nécessaires. En U.R.S.S., on tient en haute estime et on aide la science et les hommes de science ; toutes les conditions sont créées en vue d'assurer une activité scientifique féconde.

La science, chez nous, est une affaire sociale, et non pas privée ; d'où les responsabilités qui incombent aux travailleurs de la science en ces jours de guerre nationale contre le fascisme allemand, destructeur de toutes les valeurs de progrès qu'a créées l'humanité.

Le peuple soviétique consacre toutes ses énergies, toutes ses connaissances à la défense de sa patrie, de sa liberté, de ses droits nationaux et civils. L'Armée Rouge défend avec une vaillance et un héroïsme encore sans exemple le sol sacré du pays des Soviets, extermine les hitlériens.

Le ravitaillement du front et de l'arrière en vivres et en matières premières agricoles est une des conditions fondamentales de l'écrasement et de la destruction de l'hitlérisme. C'est donc pour les savants soviétiques un devoir sacré de mettre l'agronomie et la biologie au service des kolkhoz et des sovkhoz.

Même en temps normal, quand on prononce le mot « récolte », écrivait Timiriazev, « le naturaliste commence à sentir le sol sous ses pieds » (К. А. ТИМИРЯЗЕВ : СОЧИНИЯ, т. III, стр. 49.) ; aujourd'hui moins que jamais, les agrobiologistes ne doivent perdre de vue, même un seul instant, le mot « récolte ». Dans une de ses conférences, Timiriazev a dit : « Il est des problèmes qui suscitent toujours un vif intérêt, qui ne sont pas une question de mode. Le problème du pain quotidien est de ceux-là. » (*Ibid.,* p. 48.) Chacun comprend que le problème du ravitaillement acquiert une importance toute particulière pendant la Guerre Nationale.

Timiriazev écrivait : « Il est indubitable que la plante est l'objet central de l'activité de l'agriculteur ; il s'ensuit que toutes ses connaissances doivent aussi se rapporter à cet objet. »

Notre activité scientifique est en effet axée sur l'étude des conditions de vie exigées par les plantes, sur l'étude des réactions des organismes végétaux aux conditions extérieures. La connaissance des besoins des organismes végétaux et celle de leurs réactions aux conditions extérieures nous permettent de mettre en œuvre les moyens les plus divers pour élever le rendement, augmenter la récolte. Si l'on veut « travailler pour la science et écrire pour le peuple », il ne faut traiter que de questions théoriques qui se rattachent à la vie à la pratique, et les traiter de manière à ne pas les en détacher.

En agrobiologie, plus que dans aucune autre science, il importe d'envisager les problèmes sous tous leurs aspects, de confronter sous tous les rapports les conditions les plus différentes afin d'établir correctement les modalités de l'expérience, de la réaliser, comme on dit, à l'état pur et d'en tirer des conclusions justes relativement aux conditions de vie des plantes en général, et à celles qui existent ou existeront dans la pratique en telle ou telle région.

Il faut exposer ces conclusions de façon à les mettre à la portée de tous et à aider la pratique à les utiliser. Ce sera pour le savant une vérification par la pratique, qui est le seul critère de la vérité.

Tel est en U.R.S.S. le style du travail scientifique. S'il exige une grande tension intellectuelle, un effort concentré, c'est par contre une activité scientifique digne de ce nom, qui va au fond des choses. La science véritable ne saurait être un amusement ou un simple passe-temps. Quiconque, dans son travail, ignore la tension et l'effort constant orienté vers un but, a beau se prendre pour un savant, il ne travaille pas de façon scientifique. Pour savoir quelle question traiter et comment la traiter, les agrobiologistes spécialisés dans tel ou tel domaine ne doivent jamais s'enfermer dans l'étroite coquille de leur spécialité.

Un savant agrobiologiste doit, avant tout, s'inspirer dans ses travaux de cette recommandation de Timiriazev : la tâche fondamentale d'une agriculture scientifique est d'étudier la plante cultivée, d'étudier ses exigences. Toutes les autres questions ne doivent être traitées que dans la mesure où elles permettent de mieux satisfaire les besoins des plantes. Seules les connaissances ainsi acquises contribueront à obtenir la récolte la meilleure et la plus élevée.

C'est pourquoi « étudier les organes indépendamment de leur fonction, les organismes indépendamment de leur vie, est chose presque aussi impossible que d'étudier une machine et ses différentes parties sans s'intéresser à leur fonctionnement ». (К. А. ТИМИРЯЗЕВ : СОЧИНИЯ, т. IV, стр. 33.) Et l'on doit s'appliquer à cette étude, souligne Timiriazev, « non point passivement, en observateur, mais activement, en expérimentateur » ; le physiologiste, écrit-il, « doit engager la lutte contre la nature, et par la force de son intelligence, de sa logique, lui arracher, lui extorquer des réponses qui permettent de s'en rendre maître et, après l'avoir assujettie, de provoquer ou d'interrompre, de modifier ou de diriger à son gré les phénomènes vitaux ».

Les recherches agrobiologiques doivent, tout en élargissant l'horizon de la science, fournir matière à des écrits pour le peuple, que les agronomes, les kolkhoziens et les travailleurs des sovkhoz puissent lire avec intérêt et profit. «... Il ne suffit pas de lancer par le monde une idée heureuse, écrivait Timiriazev ; il faut d'abord qu'elle ait pris la forme d'un fait irréfutable. » (*Ibid.,* v. V, p. 209.)

Parlant de ce savant génial qu'était Pasteur, Timiriazev écrivait d'autre part : « Quand Pasteur disait quelque chose, on ne pouvait qu'être d'accord avec lui. Et cela, parce que non content d'énoncer des idées, il a créé une méthode nouvelle et, qu'à l'aide de cette méthode, il faisait d'une idée un fait indiscutable. » (*Ibid.,* p. 204.) « Sa qualité la plus éminente (il s'agit de Pasteur — *T. L.*), ce n'était pas une perspicacité exceptionnelle, une pensée créatrice qui devinait ce qui restait caché aux autres ; c'était certainement sa merveilleuse aptitude, si l'on peut s'exprimer ainsi, à « matérialiser » sa pensée, à lui donner la forme tangible d'une expérience, — expérience d'où la nature, prise comme dans un étau, ne pouvait s'échapper qu'après avoir livré son secret. » (К. А. ТИМИРЯЗЕВ : СОЧИНИЯ, т. V, стр. 205-206.)

Tout en développant la théorie de Darwin, Timiriazev a été un expérimentateur hors ligne ; c'est pourquoi il sait si bien caractériser les plus grands savants expérimentateurs. Il montre ainsi comment un travailleur de la science doit envisager la recherche, apprécier et acquérir les connaissances théoriques, apprendre à distinguer la théorie de la pseudo-théorie, de la fausse science.

L'homme de science, enseigne Timiriazev, doit « de temps à autre comparaître devant elle (la société — *T. L.)* comme devant un mandant auquel il est tenu de rendre des comptes. Voilà ce que nous avons fait, doivent-ils dire à la société, voilà ce que nous faisons, et voilà ce qu'il nous reste à faire ; à vous de juger de l'utilité que cela présente à l'heure actuelle, et des espoirs que cela autorise pour l'avenir ». (*Ibid.,* v. IV, pp. 40-41.)

C'est aujourd'hui plus que jamais le moment de rappeler quelles sont les questions qui, en 1943, au moment des semailles de printemps, préoccupaient l'agrobiologie, soucieuse d'apporter une aide scientifique aux organismes agricoles, aux kolkhoz et aux sovkhoz. Pour être bref, je me bornerai à énumérer les travaux dont j'ai dirigé personnellement l'exécution scientifique et la popularisation.

Cette année, les kolkhoz, les sovkhoz, ainsi que des centaines de milliers d'ouvriers et d'employés dans leurs potagers individuels, sur des superficies plus ou moins considérables, ont planté des fragments de gros tubercules de pommes de terre potagères. Nous avons déjà signalé à plus d'une reprise toute l'importance pratique de l'étude du problème de la plantation des fragments de gros tubercules de pommes de terre potagères, et les perspectives qu'elle nous ouvre. Si nous attribuons une telle importance à cette mesure, ce n'est pas seulement parce qu'elle permet d'économiser le plant de pomme de terre (une tonne au moins par hectare) ; c'est aussi parce qu'elle fournit la possibilité d'utiliser comme plant, sur une large échelle, les tubercules les plus gros et possédant les meilleures qualités raciales, toujours destinés à l'alimentation de l'homme. Le sectionnement, la conservation et la plantation des fragments de gros tubercules contribuent à améliorer l'hérédité de la pomme de terre et à en augmenter le rendement. Il est donc à l'heure actuelle de la plus haute importance que les travailleurs scientifiques et les agronomes synthétisent de leur mieux la grande expérience acquise en ce qui concerne la

plantation des fragments de tubercules dans les conditions de la culture vraie, afin d'assurer en 1944 la possibilité pratique d'user de cette méthode sur une échelle plus vaste encore.

Cette année, les kolkhoz et les sovkhoz de Sibérie, de Transouralie, du Kazakhstan-Nord et de la partie nord-européenne de l'U.R.S.S. ont appliqué en grand des mesures visant à accroître la faculté germinative des graines de céréales de printemps, parfaitement viables mais dormantes, et qui, pour cette raison, germent mal.

Ces mesures, faciles à réaliser, ne demandent pas un gros effort. Elles n'en revêtent pas moins une très grande importance pour l'augmentation du rendement des céréales de printemps dans ces régions. La base d'une solution pratique de ce problème, c'est la théorie de la période de repos, ou de dormance, des graines, tubercules, etc., théorie que nous travaillons actuellement à mettre au point.

Les bons résultats pratiques des essais en vue d'accroître la faculté germinative de différents spécimens d'un lot de semences viables, mais germant mal lors des essais, nous ont permis de poser un problème nouveau : il s'agit d'augmenter, dans les champs des régions de l'est et du nord, le pouvoir germinatif des semences de céréales conditionnées, c'est-à-dire qui ont fait preuve de bonnes qualités germinatives en laboratoire. L'hypothèse a été émise que, dans ces régions, la faculté germinative relativement faible des graines de céréales dans les champs s'explique, en bien des cas, par le fait que la période de repos n'est pas terminée chez les semences. Quand on détermine la faculté germinative dans un laboratoire où l'on assure aux semences en train de germer un meilleur accès de l'air que dans les champs, on obtient un pourcentage élevé de germinations ; mais dans les champs ce pourcentage est inférieur et la rapidité des levées est inégale. Réchauffées avant l'ensemencement par l'air du printemps, ces graines conditionnées sous le rapport de la faculté germinative, doivent fournir, elles aussi, de bons résultats pratiques. Nous avons donc recommandé cette année aux kolkhoz, aux sovkhoz et aux établissements de recherches d'organiser en grand des expériences dans ce sens au printemps. L'étude scientifique du problème de la période de repos est intéressante au point de vue théorique et elle touche directement à une foule de questions pratiques très importantes de la culture des plantes.

Nous considérons qu'une des tâches essentielles de la science et de la pratique est de mettre au point, pour chaque district, un ensemble de mesures agrotechniques en vue de retenir l'eau dans le sol au printemps, avant les semailles, et de détruire les plantes adventices se reproduisant par semences. C'est pour la science agronomique un sujet d'études qui promet beaucoup. Mais un certain nombre d'établissements de recherches scientifiques, ainsi que d'agronomes et de directeurs d'organismes agricoles sont malheureusement encore loin d'en avoir compris toute l'importance.

Il est très difficile, selon moi, de lutter rationnellement contre les mauvaises herbes sans une étude théorique approfondie du phénomène de la période de repos des graines, — des graines de mauvaises herbes en l'occurrence.

En temps de paix, la culture du millet occupait déjà une place considérable parmi les céréales qui servent à la nourriture de la population et du bétail. L'importance de cette culture ne pouvait manquer de s'accroître pendant la guerre. Il faut assurer d'abondantes moissons de millet, surtout dans les régions sujettes à la sécheresse. Se fondant sur des expériences effectuées en grand ces dernières années dans les conditions de la culture vraie, la science agrobiologique a pu proposer aux organismes agricoles, aux kolkhoz et aux sovkhoz une série de mesures dont l'application garantit une bonne récolte de millet.

Chacun sait l'importance qui s'attache à un large développement des cultures maraîchères par les ouvriers et les employés. L'agronomie doit aider au maximum ces derniers à obtenir de bonnes récoltes dans leurs potagers.

J'ai énuméré une partie des problèmes dont l'étude scientifique se poursuit parallèlement à l'application de leurs solutions pratiques.

Afin de faciliter l'organisation d'expériences en grand dans les conditions de la culture vraie, nous effectuons un travail expérimental et publions des articles de vulgarisation sur toutes ces questions.

Timiriazev écrivait : « C'est d'ordinaire un travail des plus ingrats pour le savant spécialiste que de faire un exposé accessible à tous, qui ne laisse point deviner au lecteur tout le travail interne accompli par l'auteur ; que d'écrire un article sous une forme populaire, renfermât-il des points de vue personnels qu'on ne trouve pas toujours même dans des ouvrages spécialisés. Mais il me semble que ce travail ingrat peut être largement compensé par le sentiment qu'une vaste diffusion de connaissances sérieuses contribue à développer au sein de la société une idée juste des tâches véritables de la science et une attitude compréhensive à son égard. » (К. А. ТИМИРЯЗЕВ : СОЧИНИЯ, т. III, стр. 125.)

Certains travailleurs de la science pensent en effet que les problèmes énumérés par moi, tout importants qu'ils soient pour la pratique, surtout à présent, pendant la guerre, n'ont rien de scientifique. Mieux : certains camarades estiment même que les propositions indiquées par moi n'ont pas été étudiées, ou pas suffisamment étudiées, en laboratoire ; qu'on ne saurait en conseiller l'application à titre d'expérience à des centaines et des milliers

d'exploitations. Selon eux, cette méthode de travail est absolument stérile pour la science, et conduit souvent à des déboires dans la pratique. Il faut mettre la pratique en garde contre des propositions que rien ne justifie théoriquement, cela est exact. Mais je ne suis pas d'avis que toute proposition doive être mise au point uniquement en laboratoire, et ensuite seulement appliquée. En effet, quand on applique dans la culture vraie les solutions d'un problème soi-disant définitivement résolu en laboratoire, des erreurs sont inévitables. Aussi ne doit-on jamais détacher l'étude des problèmes pratiques de la pratique au sens large du mot. Car la pratique, celle de la culture des plantes, par exemple, est si complexe, revêt des formes si multiples qu'il est bien difficile de prévoir, de supputer tout d'avance ; et, ensuite, il est, au sens propre du mot, impossible de tout essayer en laboratoire ou en pleine terre dans les établissements de recherches. Timiriazev écrivait :

« Nulle part peut-être, dans aucun autre champ d'activité, on ne doit prendre en considération des conditions de succès aussi diverses ; nulle part on n'a besoin d'informations aussi variées ; nulle part l'engouement pour un point de vue unilatéral ne peut conduire à d'aussi gros échecs que dans l'agriculture. » (К. А. ТИМИРЯЗЕВ : СОЧИНИЯ, т. III, стр. 71.)

Pour ne pas s'engouer d'un point de vue unilatéral lors de l'élaboration théorique et pratique de tel ou tel problème, le chercheur doit rester en contact étroit avec l'expérience généralisée des kolkhoz et des sovkhoz.

Timiriazev aurait voulu pouvoir travailler selon cette méthode : « Si nous avions, écrivait-il, non pas un champ d'essais, mais des dizaines, des centaines de champs d'essais peu coûteux dans chaque district, le paysan saurait, — la plante elle-même le lui suggérerait, — ce qu'il doit faire dans chaque cas particulier. » (*Ibid.,* p. 18.)

Dans la Russie tsariste, nombreuses étaient les provinces où il n'existait pas un seul champ d'essais. Et Timiriazev disait qu'il en fallait des dizaines, des centaines peu coûteux dans chaque district ! C'est justement ce qui a été réalisé chez nous. Chaque kolkhoz, chaque sovkhoz peut avoir ses semis d'essais.

Mais n'oublions pas qu'un contact étroit de la science et de la pratique ne doit jamais faire perdre de vue la nécessité d'approfondir toujours et encore l'étude théorique du problème. Je sais par moi-même que quand on s'attache à résoudre expérimentalement un problème éminemment théorique, il devient indispensable d'effectuer rapidement en laboratoire une foule d'expériences en quelque sorte subsidiaires. Cela, afin que le savant puisse donner à la pratique de bons conseils pour résoudre les problèmes qui se posent quand on se livre à des expériences en grand dont la base théorique est le thème que la science est en train de traiter. C'est ainsi, et seulement ainsi qu'on doit travailler chez nous dans la science agricole. Sans connaissances théoriques, et surtout sans un progrès constant de la théorie, il est difficile, je dirais même impossible, d'œuvrer, avec succès en agrobiologie à ce qu'on est convenu d'appeler l'application pratique des réalisations de la science. Un contact étroit de la science avec la pratique, lors de l'étude de tel ou tel problème, met aussi le savant en garde contre des expériences sans objet ni utilité, l'engage à s'occuper de sujets d'une importance vitale qui nécessitent de nombreuses expériences en laboratoire. Il montre au chercheur les problèmes théoriques qu'il importe de résoudre en premier lieu pour satisfaire les besoins et les desiderata de la pratique, de la vie.

Quel est donc le principal critère, le critère décisif, pour déterminer les problèmes qui doivent faire l'objet d'une étude théorique ? « La plante cultivée et les exigences qu'elle présente : tel est, au point de vue scientifique, le problème fondamental de l'agriculture. » (К. А. ТИМИРЯЗЕВ : СОЧИНИЯ, т. III, стр. 52.) C'est sur lui qu'est centrée l'agrobiologie. « Le reste n'a d'importance que par rapport à elle ; voilà ce qu'il faut prendre avant tout en considération quand on établit l'importance de telle ou telle branche des sciences naturelles pour l'agriculture. » (*Ibid.*)

Dans la recherche scientifique, tout notre effort, nous l'avons déjà dit, vise à acquérir une connaissance plus profonde de la nature intime des plantes, de leurs exigences vis-à-vis des conditions de vie, et aussi à mettre en évidence les réactions des plantes à telles ou telles influences du milieu extérieur.

Si les plantes exigent des conditions de vie déterminées, ce n'est pas de leur part un caprice, une lubie : les exigences de la plante quant aux conditions de vie et de développement sont des propriétés naturelles, héréditaires, qui sont apparues au cours de l'évolution historique du corps vivant considéré. C'est la nature, l'hérédité des organismes végétaux qui exige telles ou telles conditions extérieures pour que la plante puisse se développer normalement, nous fournir la récolte la plus abondante et de la meilleure qualité.

Pour pouvoir assurer à une plante cultivée les conditions qui lui sont indispensables, l'agrotechnie doit savoir ce que réclame, — et à quel moment, — l'hérédité de cette plante pour son développement général, et notamment celui de ses organes et parties qu'on se propose de récolter. On voit par là combien il importe à cette partie essentielle de la science agricole qu'est l'agrotechnie, de bien connaître les exigences naturelles, héréditaires, des plantes. Si l'agrotechnie ne met point à la base de ses recherches la connaissance des besoins héréditaires des plantes, elle n'est pas une science qui peut prévoir, mais de l'empirisme aveugle. C'est sur la connaissance des besoins héréditaires des organismes végétaux que repose l'agrotechnie.

Si une science qui s'occupe de l'acclimatation, de l'étude, de l'essai des variétés et des races, ne met pas à la base de son travail la connaissance des besoins et des réactions des diverses espèces et variétés, ce n'est pas une science capable de prévoir, mais de l'empirisme aveugle. On ne saurait prédire, même approximativement, comment se comporteront telles ou telles plantes dans telles ou telles conditions, si l'on ignore les besoins et les réactions des diverses variétés de plantes. Alors que la connaissance des besoins de la plante suggérera non seulement les régions où il convient d'essayer de préférence telles ou telles variétés, mais aussi les méthodes à mettre au point pour cultiver avec succès des plantes dont les besoins ne cadrent pas avec les conditions qui règnent d'ordinaire dans les champs.

Si la production des semences et la sélection ne s'étayent point sur une connaissance précise des besoins des plantes, et si elles n'étudient pas expérimentalement l'apparition et le développement de ces besoins, elles ne seront de même qu'empirisme aveugle. Sans une connaissance approfondie de la manière dont les besoins apparaissent et se développent chez les plantes, les sélectionneurs et les producteurs de semences ne pourront ni améliorer méthodiquement les variétés anciennes, ni fournir de bonnes variétés nouvelles ; mieux : ils ne pourront maintenir au niveau voulu les bonnes variétés existantes.

Et si, enfin, la science qui étudie les sols et les facteurs de leur fertilité ne met à la base de ses travaux la connaissance des besoins de la plante, elle aboutit fatalement à la conclusion qu'il faut engraisser le sol et non nourrir la plante, erreur que Williams a plus d'une fois dénoncée. On est ainsi conduit encore une fois à l'empirisme aveugle, et non à la prévision, sans laquelle une science n'est pas une science.

Bref, dans tous les domaines de l'agrobiologie, il importe de connaître les besoins des organismes végétaux et leurs réactions aux conditions extérieures. C'est pourquoi Timiriazev disait qu'une agriculture scientifique avait pour tâche fondamentale d'apprendre à connaître les *exigences* de la plante.

Il serait en effet difficile d'indiquer une seule branche de l'agrobiologie où point n'est besoin de connaître les exigences de la plante, ainsi que la manière dont ces exigences apparaissent et se développent.

Il existe toutefois une «science» à laquelle la connaissance des besoins biologiques, naturels, héréditaires, des plantes est inutile, et qui même la fuit comme la peste. C'est la «science» mendélienne, la génétique. Mais c'est une pseudo-science. Timiriazev écrivait à son propos :

« De toute évidence, c'est dans des considérations extra-scientifiques qu'il faut chercher la raison de ce fait antiscientifique. L'origine de cette sorte d'épidémie, devant laquelle l'historien futur de la science s'arrêtera perplexe, on doit la chercher dans un autre fait qui lui est non seulement parallèle, mais encore s'y rattache indéniablement. Ce fait, c'est la réaction cléricale croissante contre le darwinisme. » (К. А. ТИМИРЯЗЕВ : СОЧИНИЯ, т. VI, стр. 264.) Et plus loin : « L'historien futur de la science ne verra sans doute pas sans regret cette intrusion de l'élément clérical et nationaliste dans le domaine le plus noble de l'activité humaine, dont le seul but est de révéler la vérité et de la protéger contre tout ce qui serait indigne d'elle.» (*Ibid.,* p. 265.)

Le mendélisme prétend étudier les problèmes de l'hérédité et de la variabilité. Or, la science de l'hérédité et de la variabilité, c'est précisément la connaissance de la nature des organismes, des conditions qu'ils exigent pour vivre et se développer. Mais le mendélisme, quelles que soient ses variantes (génétique), n'implique nullement la nécessité d'étudier la nature des organismes, leurs exigences, c'est-à-dire leur hérédité. Aussi la connaissance de la nature intime de l'hérédité reste-t-elle absolument fermée à la génétique mendélienne sous toutes ses formes.

Timiriazev parlait en ces termes de l'état où se trouvait la science de l'hérédité : « Aucune des théories dites de l'hérédité proposées jusqu'ici ne satisfait à l'exigence qu'on est en droit de lui présenter avant tout : celle d'être une hypothèse de travail générale, c'est-à-dire un moyen d'orienter les recherches vers la découverte de faits nouveaux, vers des synthèses nouvelles. » (К. А. ТИМИРЯЗЕВ : СОЧИНИЯ, т. VI, стр. 191.)

Et il en explique les causes logiques : « Toutes ne sont au fond que des variations sur ce thème : la descendance est faite de « la chair et du sang » de ses ancêtres ; c'est tout au plus si, avec le progrès des observations, on s'attache à mettre en évidence de nouveaux détails de structure: «La cellule provient d'une cellule », « le plasma d'un plasma », « le noyau d'un noyau », « le chromosome d'un chromosome », et ainsi de suite. » (*Ibid.*)

Timiriazev soulignait que pour comprendre les phénomènes de l'hérédité, il fallait avant tout « se pénétrer de l'idée que les causes peuvent être potentielles et non nécessairement morphologiques, et, d'une façon plus générale, être d'une autre nature que leurs effets. » (*Ibid.,* p. 193.)

Pour qu'une science soit capable d'inspirer des travaux grâce auxquels il deviendra possible de diriger la nature des organismes, elle doit prendre son point de départ dans la théorie de l'évolution, dans le matérialisme dialectique. Prenons, à titre d'exemple, une question aussi importante que celle de la transmission héréditaire des caractères dits acquis, c'est-à-dire qui apparaissent chez les organismes au cours de leur développement individuel. La génétique mendélienne formelle a irrémédiablement embrouillé cette question. Mais à la lumière de la théorie de l'évolution, nous l'avons posée d'une manière toute différente, et résolue.

Développant la théorie darwinienne, Timiriazev et Mitchourine ont maintes fois signalé que diriger les conditions de vie des organismes, c'est aussi apprendre à diriger leur hérédité.

A l'époque de Timiriazev, la science ne disposait pas encore de faits prouvant irréfutablement qu'on peut, en modifiant les conditions de vie, modifier l'hérédité, les modifications variant chez les différents organismes, mais restant néanmoins toujours adéquates à la façon dont les organismes assimilent ces conditions. Mitchourine, il est vrai, avait dès cette époque étudié la question à fond, mais la science véritable était à ce point étouffée dans la Russie des tsars que Timiriazev lui-même ignorait ses travaux.

Pour comprendre les lois de l'hérédité et de sa variabilité ; pour comprendre comment apparaissent et évoluent chez les plantes les exigences qui correspondent aux conditions de vie, aux conditions de leur développement, il faut non un schéma aride, formel et qui ne dit rien, sur ce thème : « Tout provient du chromosome, et le chromosome lui-même provient d'un chromosome identique », mais une théorie qui embrasse l'ensemble de la biologie, toute la diversité des formes d'hérédité. L'étude de l'hybridation végétative, notamment, acquiert une portée toute spéciale pour qui veut édifier une théorie de ce genre.

Après Darwin, Timiriazev a signalé l'importance qui s'attache, au point de vue scientifique, à la possibilité de l'existence des hybrides végétatifs. Les procédés permettant d'obtenir expérimentalement des hybrides végétatifs ont été mis au point par Mitchourine. La méthode du mentor, élaborée par lui, n'est autre chose que de l'hybridation végétative. Il est essentiel de comprendre la nature exacte de l'hybridation végétative, d'une part pour poser et résoudre correctement le problème de la transmission héréditaire des caractères dits acquis, et d'autre part pour mieux connaître l'hérédité, la nature des organismes en général.

Timiriazev a donné une classification des différentes formes d'hérédité, qui embrasse et la reproduction sexuelle et la multiplication asexuée. A la lumière des données actuelles de la science soviétique, l'idée darwiniste, développée par Timiriazev, selon laquelle il existe une analogie et des transitions entre l'hérédité propre à la reproduction sexuelle et celle qui se rattache à la multiplication végétative, paraît infiniment mieux établie que du vivant de Timiriazev.

Timiriazev nous enseigne que la tâche fondamentale d'une agriculture scientifique est d'étudier les *exigences des plantes* ; c'est à satisfaire ces exigences, ainsi qu'à modifier la nature des plantes, à modifier leurs exigences conformément aux besoins de l'homme que visent nos travaux théoriques et pratiques. Pour régler la vie et le développement d'un organisme, il faut connaître ses exigences naturelles, ainsi que les rapports qui existent entre lui et les conditions du milieu extérieur. On peut alors modifier en l'orientant l'hérédité des organismes, modifier leurs exigences naturelles.

S'attacher à mettre en évidence les conditions de milieu extérieur exigées par un corps vivant (un organisme) pour développer tels ou tels caractères ou propriétés, c'est étudier la nature, c'est-à-dire l'hérédité de ces caractères ou propriétés. Mais entendre par hérédité, comme on le faisait jusqu'à présent en génétique, uniquement la reproduction d'êtres semblables à soi, sans étudier les moyens et les matériaux (conditions) grâce auxquels un corps se reproduit, c'est s'interdire la possibilité d'apprendre à régler ce phénomène si important et si intéressant de la nature vivante.

On trouvera, exposée sous une forme succincte, dans la brochure *L'hérédité et sa variabilité [Voir le présent volume, p. 227.],* qui vient de paraître, notre conception de l'hérédité et de sa variabilité touchant cette catégorie de phénomènes du monde végétal. Elle se distingue foncièrement de l'interprétation mendélienne, stérile pour la science et pour la pratique. Pour nous, l'hérédité des exigences que les organismes végétaux présentent au milieu extérieur est une propriété du corps vivant, qui est apparue et apparaît au cours même du développement de l'organisme. *La cause des variations de la nature des corps vivants réside dans une modification du type d'assimilation, dans une modification du type de métabolisme.*

Quand, dans une nouvelle génération (disons, de plantes) le corps d'un organisme se reforme à un certain degré, on obtient naturellement aussi au même degré toutes ses propriétés, y compris l'hérédité ; autrement dit, *on obtient au même degré à la nouvelle génération la nature de cet organisme.*

En assimilant les conditions du milieu extérieur, le corps vivant se modifie, se différencie. Une modification des conditions de vie, qui oblige les organismes végétaux à modifier leur développement, entraîne une modification de leur hérédité, une modification des exigences naturelles des plantes et de leur réaction aux conditions du milieu extérieur.

Les variations se transmettent aux générations suivantes dans la mesure où les substances de la partie du corps modifiée sont incorporées à la chaîne générale du processus conduisant à la formation des cellules reproductrices sexuelles ou végétatives. Dans la nature, cela dépend de conditions fortuites pour la plante considérée ; dans une expérience ou dans la pratique agricole, des connaissances et du désir de l'homme. La stabilité relative, le conservatisme des formes végétales et animales dans la suite des générations s'expliquent :

1° par la faculté de choisir, parmi les conditions du milieu extérieur, celles qui sont propres à constituer tels ou tels organes ou caractères, telles ou telles parcelles de l'organisme vivant ; 2° par le refus d'intégrer dans le processus les conditions qui ne correspondent pas à la nature de l'organisme. Les parties du corps qu'on a contraintes à se modifier n'intègrent pas entièrement, et souvent même pas du tout, leurs substances spécifiques dans la chaîne générale du processus conduisant à la formation des cellules reproductrices ; enfin, 3°, dans l'ensemble de l'organisme, les éléments nutritifs indispensables aux différents processus ne leur sont pas dispensés d'une manière égale. Les processus les plus importants sont alimentés dans une mesure qui se rapproche le plus de la norme ; ils sont protégés aussi bien contre l'insuffisance que contre un excès de nourriture en général, ou de tels ou tels éléments. Quant aux processus moins importants, ils reçoivent moins de la norme, la norme ou plus de la norme, selon la quantité disponible de nourriture ou d'éléments nutritifs.

Apprendre à analyser aussi profondément et aussi subtilement que possible les processus complexes du développement de l'organisme et leurs rapports réciproques, telle est la tâche essentielle, la plus pressante, de l'agrobiologie théorique, et en premier lieu de sa partie relative à l'hérédité et à la variabilité. Les connaissances ainsi acquises permettent d'« agir et prévoir », dans la pratique comme dans la science.

Je ne puis ici exposer en détail les connaissances que la science a déjà acquises chez nous dans ce domaine. On les trouvera, ainsi que je l'ai dit, résumées et systématisées dans ma brochure *L'hérédité et sa variabilité.* Je me bornerai à signaler que l'une des branches théoriques de l'agrobiologie : la science de l'hérédité et de ses variations, est en train de devenir chez nous ce que Timiriazev voulait qu'elle fût.

D'ores et déjà, la science soviétique, mitchourinienne, de l'hérédité et de ses variations peut être et est, en effet, une hypothèse de travail, un moyen d'orienter les recherches vers la découverte de faits nouveaux, vers des synthèses nouvelles afin de venir en aide à la pratique dans les kolkhoz et les sovkhoz.

Je ne citerai qu'un exemple. Depuis des années les chercheurs s'appliquent à résoudre le problème de la culture des blés d'hiver dans les steppes et les steppes-forêts de Sibérie. Il était évident pour les physiologistes qu'aucune des variétés existantes de blé d'hiver ne pouvait hiverner dans les steppes de Sibérie, où les froids atteignent 40-45° au-dessous de zéro.

Les faits établis par nous, et aujourd'hui confirmés expérimentalement, peuvent sembler paradoxaux. Ils attestent que sur les terrains découverts des steppes et des steppes-forêts de Sibérie, où le climat est rude et la neige rare, des blés d'hiver peuvent supporter les grands froids mieux (avec beaucoup moins de préjudice) qu'ils ne supportent les gels, pourtant bien moins rigoureux, de la partie européenne de l'U.R.S.S. où depuis longtemps leur culture est largement pratiquée.

On peut affirmer que non seulement dans les steppes-forêts, mais même dans la steppe découverte, les grands gels peuvent être très bien endurés par des plantes appartenant à différentes variétés non seulement de seigle d'hiver, mais aussi de blés d'hiver, y compris des variétés comme celles de Crimée (ou, par exemple, *Koopératorka),* dont on connaît dans la pratique la faible résistance au froid.

Mieux : comme nous l'avions prévu, certains rejets tardifs, — poussés en automne, — de blés de printemps issus de grains tombés par hasard, passent souvent en Sibérie l'hiver dans les champs malgré de fortes gelées. Nos hypothèses se sont trouvées entièrement confirmées, dans la région d'Omsk, au début du printemps dernier. Sur tout champ non labouré où l'on avait récolté l'an dernier du blé de printemps, on pouvait voir au début de ce printemps des pousses de blé, de toute évidence venues en automne, qui avaient bien supporté l'hiver.

On peut observer à l'heure actuelle, sur les semis expérimentaux que nous dirigeons (et qui ont été effectués par A. Baskova) à la station de sélection d'Etat de Tchéliabinsk, des plantes appartenant à plus de 20 variétés de blés d'hiver du Midi peu résistantes au gel, qui ont néanmoins très bien supporté l'hiver. Si bien même qu'au printemps il était impossible de noter la moindre différence entre des variétés aussi peu résistantes au gel que *Koopératorka, Novokrymka 0204,* etc., et une variété aussi recommandée pour son endurance au froid que *Lutescens 0329.* Il n'est pas jusqu'aux pousses, entièrement développées depuis l'automne, d'un petit semis de la variété de printemps *Milturum 0321,* qui n'aient dans l'ensemble supporté l'hiver, malgré les dommages qu'elles ont subis. Le collet chez les blés d'hiver était resté viable et intact, et les feuilles d'automne elles-mêmes demeuraient au printemps parfaitement viables, n'ayant que peu ou pas souffert. Or, on sait que dans les régions où l'on cultive le blé d'hiver, les feuilles d'automne périssent d'ordinaire au printemps, alors que les collets, d'où se développeront de nouvelles feuilles, restent vivants.

Il est vrai que durant l'hiver 1942-1943. il est tombé plus de neige qu'aux autres années dans la région où se trouve la station d'essais et de sélection de Tchéliabinsk. Mais on peut constater que ces mêmes variétés de froment ont bien supporté l'hiver sur notre deuxième semis d'essai (effectué par N. Bélozérova et I. Kostioutchenko) à Omsk, sur les terrains de l'Institut de la Culture des Céréales de Sibérie où, durant l'hiver 1942-1943, l'épaisseur de la couche de neige a été sensiblement inférieure à la normale.

Selon les renseignements fournis par la station météorologique d'Omsk, il n'est tombé ici que 15 mm de précipitations du 1er janvier au 1er avril. C'est dire que la couche de neige n'a pas été très épaisse pendant l'hiver 1942-1943 sur les champs de la région d'Omsk.

On sait que là où l'on pratique en grand la culture des blés d'hiver, la température du sol, au niveau des collets, ne descend jamais au-dessous de — 13°-14°, même aux années où les blés succombent en masse au froid. Mais à Omsk, la température du sol au niveau des collets des froments a été, pendant l'hiver 1942-1943, souvent inférieure à —17°-19°. Et néanmoins, des variétés aussi peu résistantes au gel que *Koopératorka* et *Krymka* ont bien passé l'hiver. Je signalerai encore qu'à la station de sélection de Tchéliabinsk, A. Baskova a semé en automne 1942, parallèlement aux blés déjà mentionnés, la descendance d'un épi d'orge d'hiver issue de *Pallidum 032* de printemps. Ces pieds d'orge ont eux aussi supporté l'hiver, sont restés vivants. On sait pourtant que l'orge d'hiver ne peut être cultivée que dans les régions du Midi où l'hiver est doux.

Les faits que j'ai cités attestent qu'en Sibérie, dans les steppes-forêts ou dans la steppe découverte, le seigle, mais aussi le blé d'hiver peuvent facilement supporter des gels rigoureux à la suite desquels la survie des plantes des variétés existantes de froment, par exemple, était, à ma connaissance, regardée par les agronomes comme tout à fait inconcevable. On sait d'ailleurs dans la pratique que le blé d'hiver ne supporte pas l'hiver dans les steppes et les steppes-forêts de la Sibérie. Ce n'est qu'en certaines années, très rares, que grâce à une bonne retenue artificielle de la neige (protection contre le froid), le blé d'hiver passe bien la mauvaise saison dans les steppes ; mais d'ordinaire, dans ces régions, les blés d'hiver périssent, même quand on retient la neige.

On sait aussi dans la pratique que les variétés de seigle de Sibérie les plus résistantes au gel sont très éprouvées ou même succombent presque entièrement pendant l'hiver sur des superficies plus ou moins considérables.

D'autre part, dans ces mêmes contrées, des plantes appartenant à des variétés de blé d'hiver aussi peu résistantes aux gels que *Koopératorka,* peuvent supporter assez facilement ces froids rigoureux. Chacun se convaincra sans peine de la véracité de ces faits (à savoir que des variétés de seigle résistantes au froid ont été très éprouvées, alors que des blés d'hiver peu résistants au gel ont bien supporté l'hiver) en examinant et en comparant les semis de froment dont j'ai parlé, à la station de sélection de Tchéliabinsk et à l'Institut des Céréales d'Omsk, ainsi que les semis de seigle sur des champs labourés en septembre, dans les kolkhoz des environs d'Omsk, par exemple.

Si les blés d'hiver périssent aussi fréquemment en Sibérie, c'est surtout, comme nous avons pu l'établir, parce que le sol où ils ont été semés est trop meuble. Plus le sol est meuble, et plus la levée des blés d'hiver est clairsemée en automne, moins le sol est tassé par les racines, plus les cas seront fréquents où les blés d'hiver succomberont.

Nous estimons que si, en Sibérie, les blés d'hiver périssent ou sont endommagés, ce n'est pas en général par l'action directe du froid. Les parties aérienne et souterraine des blés d'hiver meurent en automne, en hiver et au printemps à la suite de lésions mécaniques. En hiver, la partie aérienne des plantes se dessèche ; elle est endommagée ou brisée par les vents violents, secs et glacés. Le vent soulève d'innombrables grains de terre dont les chocs répétés endommagent les feuilles. Il arrache ces feuilles gelées qui ont perdu leur élasticité. Quant aux parties souterraines des plantes, elles succombent à une rupture des racines et du collet.

En automne, les intervalles, les vides qui existent entre les mottes de terre meuble s'emplissent de l'eau des pluies. En outre, l'eau qui monte à l'état de vapeur des couches inférieures du sol vers la couche supérieure, et qui se trouve dans les capillaires des mottes de terre, gèle dans les vides quand surviennent les froids. Cette eau forme de grands cristaux de glace dans les interstices d'un sol léger, ainsi que dans les espaces restés vides autour du collet des plantes. Si la couche supérieure du sol gèle fortement et longtemps (quand la température tombe à — 15°-20° et au-dessous), des crevasses apparaissent, souvent assez grandes pour qu'on puisse y passer la main. Quant aux petites crevasses, elles couvrent le champ presque tout entier. On ne les voit pas toujours, car elles sont comblées par les fines particules de terre que déplace le vent. L'eau gelée entre les mottes dilate le sol, le fendille, disloquant ou endommageant en même temps les parties souterraines des plantes.

Telles sont les causes essentielles de la destruction des blés d'hiver en Sibérie.

Les blés d'hiver trouvent en Sibérie d'excellentes conditions pour se tremper, pour améliorer leur résistance au gel. On s'explique ainsi que des variétés de froment comme *Koopératorka, Krymka* puissent facilement supporter, dans des semis expérimentaux de pleine terre, l'action directe des froids rigoureux de Sibérie. Il est donc parfaitement possible de se livrer là-bas à la culture en grand des blés d'hiver si l'on a recours aux variétés existantes qui résistent beaucoup mieux au froid que *Koopératorka.* Il faut seulement trouver le moyen de protéger contre les lésions mécaniques les parties aérienne et souterraine de la plante.

Dans les steppes et les steppes-forêts de Sibérie, les plantes bénéficient d'excellentes conditions d'hivernage quand le semis est effectué sur chaume non labouré par des semoirs à disques tractés. Les blés d'hiver font alors preuve d'une résistance au froid exceptionnelle. Il n'est pas jusqu'aux variétés de froment peu résistantes au gel qui, dans ces conditions, ne puissent affronter les rigueurs de l'hiver sibérien.

Un chaume de 25 à 30 centimètres de hauteur protège la partie aérienne de la plante contre les effets néfastes de l'action mécanique du vent. Il retient la neige qui garantit la plante non seulement du gel, mais aussi du vent.

On ne rencontre presque pas de grands vides dans un sol qui n'a été ni labouré, ni ameubli. Aussi, lorsqu'on sème sur chaume, n'observe-t-on presque jamais dans le sol ces grands cristaux de glace si funestes aux racines et au collet des plantes d'hiver.

Nous nous expliquons ainsi que dans les steppes de Sibérie des pousses d'automne issues de grains de blé de printemps tombés là par hasard, passent assez souvent l'hiver sur des terres qui n'ont été ni labourées, ni ameublies, alors que souvent des variétés de seigle très résistantes au gel succombent ou ont beaucoup à souffrir si elles ont été semées sur des terrains meubles, récemment labourés, où le sol n'a pas eu le temps de bien se tasser avant la venue du froid.

Je puis dire, en terminant mon rapport, que la tâche fondamentale d'une agriculture scientifique, la condition d'un progrès de toutes les branches de la science agricole, c'est, comme l'a indiqué Timiriazev, d'étudier et de prendre en considération les *exigences des organismes végétaux*. Déceler ces exigences, étudier les causes de leur apparition et de leur évolution, ainsi que des réactions de la plante au milieu : tel est le fondement des travaux théoriques de *notre science soviétique de l'hérédité et de ses variations*.

Grâce à cette branche théorique de l'agrobiologie, la science contribue à la solution d'importantes questions pratiques dans les kolkhoz et les sovkhoz. De très nombreux agronomes, les expérimentateurs des kolkhoz et des sovkhoz sont ainsi amenés à participer à l'élaboration scientifique et pratique de ces questions. La science fournit à la pratique des connaissances grâce auxquelles celle-ci perfectionne l'agriculture ; à son tour, la pratique fait connaître à la science des faits qui la rendent, si je puis m'exprimer ainsi, plus scientifique, plus apte à prévoir.

Chacun sait qu'au pays des Soviets toutes les possibilités, matérielles et morales, d'un vigoureux essor sont acquises à la science. Nous sommes légitimement fiers de nos maîtres, de nos biologistes et agrobiologistes darwiniens: Timiriazev, Pavlov, Mitchourine et Williams. Tous ils ont passé dans la Russie tsariste la plus grande partie de leur vie consciente, mais c'est seulement en Union Soviétique que le pays, le Parti et le Gouvernement, le large public ont apprécié comme elles le méritaient et porté au pinacle l'œuvre et l'activité de ces savants. De plus en plus leur doctrine devient le patrimoine des larges couches laborieuses, guide les travaux en biologie et en agrobiologie.

Pour nous tous, le pays des Soviets, pays de la liberté véritable, pays du progrès de la science, est ce que nous avons de plus cher et de plus précieux. L'Armée Rouge défend avec une vaillance, un héroïsme inégalés la terre sacrée des Soviets contre l'envahisseur allemand, cet asservisseur féroce. Les travailleurs de l'arrière — ouvriers, kolkhoziens, employés — déploient tout leur effort pour renforcer la capacité de la défense du pays. C'est pour nous, représentants de l'agronomie, une question d'honneur et un devoir de tirer parti au maximum de l'agrobiologie afin d'aider kolkhoz et sovkhoz à cultiver et à récolter les produits vivriers et les matières premières agricoles indispensables au front et à l'arrière.

Notre peuple tout entier, le Parti et le Gouvernement, le camarade Staline en personne, font preuve, jour après jour, d'une sollicitude toute paternelle pour la science et les travailleurs de la science. En ces heures critiques, nous devons tendre toutes nos forces, mettre toutes nos connaissances au service de la cause sainte de la Patrie pour hâter la défaite du fascisme abhorré.

Publié pour la première fois en 1943.

L'HEREDITE ET SA VARIABILITE

QU'EST-CE QUE L'HEREDITE ?

Par hérédité, les manuels et les cours de génétique entendent d'ordinaire uniquement la reproduction, par les organismes vivants, d'autres organismes semblables à eux. C'est une définition qui, selon moi, n'aide guère à la compréhension du phénomène de l'hérédité. Depuis des temps immémoriaux, les hommes savent que des graines de froment donnent du froment, des graines de millet du millet, etc. C'est ce qui permet à la pratique de multiplier telle ou telle espèce ou variété de plantes, telle ou telle race animale. La définition précitée ne saurait conduire à une conception plus profonde de l'hérédité.

Partant de cette définition : l'hérédité n'est que la reproduction par les organismes d'autres organismes semblables à eux, les représentants de la génétique moderne (science qui s'occupe des phénomènes de l'hérédité), ont étudié et étudient l'hérédité par des méthodes et des procédés qui ne permettent pas d'apprendre quoi que ce soit sur la nature intime de l'hérédité de tel ou tel corps vivant. Ils étudient non pas le phénomène de l'hérédité, mais les différences finales qui distinguent des organismes d'hérédité différente.

La méthode employée en génétique pour étudier l'hérédité consiste à prendre deux races, deux organismes dont l'hérédité est notoirement différente, et d'en mélanger les natures par le croisement. On veut reconnaître l'hérédité des organismes étudiés ou de leurs caractères d'après la diversification de la descendance obtenue. La seule chose qu'on puisse connaître de la sorte, c'est le nombre des descendants qui ressemblent à l'un ou l'autre des parents. Quant à l'hérédité de ces derniers, on ne saurait .en déterminer la nature intime par des expériences de ce genre.

Nous donnons de l'hérédité une définition différente de celle adoptée jusqu'ici en génétique. Par hérédité, nous entendons *la propriété qu'a le corps vivant d'exiger des conditions déterminées pour vivre et se développer, et de réagir de manière définie à telles ou telles conditions.* Par hérédité, nous entendons la nature même du corps vivant. On peut donc, selon nous, dire presque indifféremment « la nature d'un corps vivant » ou « l'hérédité d'un corps vivant ». Pourquoi, par exemple, les plantes du froment se distinguent-elles des plantes du riz ? Parce qu'elles ont une nature différente.

On peut dire aussi que le froment se distingue du riz parce qu'il a une autre hérédité. Etudier l'hérédité d'un organisme, c'est en étudier la nature. La nature d'un corps vivant se distingue foncièrement de la nature d'un corps brut. Celui-ci restera ce qu'il est d'autant plus longtemps qu'il aura été mieux préservé de l'action du milieu extérieur ou de toute interaction avec les conditions de ce milieu. Mais un corps vivant exige absolument, pour être vivant, des conditions déterminées de milieu extérieur. Si on lui retire les conditions extérieures qui lui sont indispensables, il cesse d'être vivant, il cesse d'être ce qu'il est. C'est là que réside la différence fondamentale entre la nature d'un corps vivant et celle d'un corps brut.

Les divers corps vivants exigent diverses conditions de milieu extérieur. C'est pourquoi nous savons qu'ils ont une nature différente, une hérédité différente. Connaître les conditions exigées par un corps vivant et ses réactions à telles ou telles conditions, c'est connaître les propriétés de son hérédité. Ainsi donc, *s'attacher à mettre en évidence les conditions de milieu extérieur exigées par un corps vivant (un organisme) pour développer tels ou tels caractères ou propriétés, c'est étudier la nature, c'est-à-dire l'hérédité, de ces caractères ou propriétés.*

Pour étudier l'hérédité (la nature) d'un corps vivant, point n'est besoin de croiser des plantes ou des animaux d'hérédités différentes. L'étude de l'hérédité a en effet pour but de déterminer les rapports qui existent entre un organisme d'une certaine nature et les conditions du milieu extérieur. Or, après le croisement, on obtient une descendance d'une nature autre que celle qu'on se propose d'étudier. Des croisements ne sont nécessaires, quand on étudie l'hérédité, que si l'on veut déterminer la vigueur, la résistance d'une hérédité par rapport à une autre ou par rapport à d'autres. De connaître les exigences naturelles d'un organisme et les rapports qui existent entre celui-ci et les conditions extérieures permet de régler la vie et le développement de cet organisme. Mieux : cela permet de modifier en l'orientant l'hérédité des organismes.

Mais entendre par hérédité, comme on le faisait jusqu'à présent en génétique, uniquement la reproduction d'êtres semblables à soi, sans étudier les moyens et les matériaux (conditions) grâce auxquels un corps se reproduit, c'est s'interdire la possibilité d'apprendre à régler ce phénomène si important et si intéressant de la nature vivante.

Nous avons déjà dit que pour étudier l'hérédité d'un caractère, les méthodes jusqu'ici adoptées en génétique prescrivent de prendre une plante possédant ce caractère et une autre plante dont la nature, l'hérédité par rapport à ce caractère est toute différente. Après le croisement, on analyse la descendance des deux parents ; on établit combien de plantes, de descendants, ont le caractère propre à l'un des parents, et combien possèdent celui de l'autre parent. Mais une étude de ce genre ne montrera pas en quoi consiste l'hérédité ne fût-ce que d'un des parents.

L'exemple suivant illustrera la différence qui existe entre notre façon d'aborder l'étude de l'hérédité et les méthodes des généticiens mendéliens-morganistes. L'hivernalité et la printanité sont sans conteste, chez les céréales, des propriétés héréditaires. Les généticiens, qui ont étudié à maintes reprises l'hérédité de ces propriétés, prenaient des plantes appartenant à une variété d'hiver et les croisaient avec des plantes d'une variété de printemps. Ils notaient, dans la descendance, le nombre des plantes d'hiver, c'est-à-dire semblables par ce caractère à l'un des parents, et celui des plantes de printemps, c'est-à-dire semblables à l'autre parent. Certaines expériences les amenaient à conclure que les propriétés héréditaires de l'hivernalité se distinguent des propriétés héréditaires de la printanité par 1, 2, 3, etc. gènes, corpuscules d'une substance inconnue, localisée, prétendaient-ils, dans les chromosomes des cellules de la plante d'hiver ou de printemps. Mais rien, dans l'étude précitée, ne permet de préciser ce qu'est l'essence même, c'est-à-dire la nature de l'hivernalité et de la printanité chez les céréales, ne donne d'indications permettant de diriger le développement de ces propriétés. Mais en définissant l'hérédité d'un organisme ou de ses propriétés et caractères par les conditions de milieu extérieur indispensables pour que ces propriétés et caractères puissent se développer, on définit par là même la nature intime de ces propriétés, de ces caractères.

C'est ainsi qu'en étudiant les causes de la non-épiaison des céréales d'hiver semées au printemps, nous avons découvert que l'un des processus du développement des plantes d'hiver, qu'on appelle aujourd'hui phase de la vernalisation, exige pour se dérouler, outre la nourriture, l'humidité et les conditions atmosphériques qui existent au printemps dans les champs, une période assez longue de basse température (de 0 à +10°). C'est l'absence d'une période prolongée de basse température dans les champs au printemps qui empêche la vernalisation de s'accomplir, d'où l'arrêt de tout développement, la non-épiaison et la non-fructification.

Une fois connue la nature de la phase de la vernalisation, on a pu obliger à épier et à fructifier toute céréale d'hiver semée au printemps. Pour cela, on soumet pendant un certain temps à une température relativement basse (vernalisation) les graines convenablement humectées, avant de les semer aux champs. Ainsi se trouvent satisfaites les exigences héréditaires quant au déroulement (développement) de ce processus. Quand celui-ci est terminé au point végétatif de la jeune plante ou dans l'embryon de la semence, tous les besoins héréditaires ultérieurs se trouvent satisfaits, lorsque ces graines ont été semées au printemps, par les conditions qui règnent aux champs, et le développement se poursuit normalement jusqu'à son terme, c'est-à-dire jusqu'à la maturation. Par une étude ainsi menée, nous définissons la nature intime de cette propriété héréditaire qu'est l'hivernalité.

Une étude portant sur un grand nombre de variétés a permis d'établir que certaines variétés de céréales possèdent une hivernalité plus marquée, c'est-à-dire exigent une période de basse température plus prolongée que d'autres. Les variétés qui, en raison de leur nature, peuvent se vernaliser dans les conditions habituelles du printemps et de l'été sont dites de printemps. Quand nous étudions l'hérédité, nous mettons en évidence les conditions de vie, les conditions de développement, que réclame l'organisme ou un processus déterminé, ainsi que le rapport qui existe entre cet organisme ou ce processus et telles ou telles conditions de milieu extérieur. De la sorte, nous acquérons la connaissance de la nature intime de l'hérédité. Les généticiens, eux, n'étudient pas la nature intime de l'hérédité. Ils apprennent uniquement combien de descendants ressemblent, par tel ou tel caractère, à l'un ou à l'autre des parents.

On sait qu'un corps vivant se construit soi-même en utilisant les conditions du milieu ambiant, la nourriture au sens large du mot. On sait aussi que même s'ils se trouvent dans un même milieu extérieur, les embryons appartenant à des races différentes, à telle ou telle espèce de plantes par exemple, construisent leur corps de façon différente ; et c'est pourquoi on a des organismes différents.

Chaque organisme se développe, construit son corps selon sa nature, son hérédité. On aura beau nourrir un veau et un agneau avec le même foin, l'agneau se développera comme le veut sa nature, il grandira et deviendra un mouton, alors que le veau deviendra une vache. Chacun sait que ce n'est pas seulement l'organisme qui diffère beaucoup chez le mouton et la vache, mais aussi la qualité et les propriétés de leur chair, encore qu'elles proviennent d'une même nourriture, du même foin en l'occurrence.

Ces exemples attestent que tout corps vivant se construit soi-même en utilisant les conditions du milieu ambiant à sa manière, conformément à sa nature, à son hérédité.

On note facilement aussi — et cela, les hommes le savent depuis longtemps — qu'en règle générale, chaque génération de plantes ou d'animaux se développe en grande partie d'une façon identique aux générations précédentes, surtout les plus proches. D'où la définition, adoptée en génétique, suivant laquelle l'hérédité est la propriété de reproduire des êtres semblables à soi. *Or, la reproduction d'êtres semblables à soi est une propriété caractéristique commune à tout corps vivant.* Aussi, à elle seule, la constatation de cette propriété générale des corps vivants, connue depuis longtemps, ne peut-elle d'aucune façon servir à caractériser l'hérédité concrète d'un corps vivant déterminé. Pour étudier une hérédité concrète, il faut suivre toutes les phases du développement d'un organisme possédant cette hérédité, déterminer les conditions nécessaires à son développement, ainsi que ses réactions au milieu extérieur.

Ce n'est pas seulement l'organisme dans son ensemble mais encore chaque cellule de l'organisme, chaque parcelle du corps vivant qui peut se reproduire. Ainsi, une cellule de jeune tige reproduit des cellules de tige, une cellule de feuille reproduit une cellule de feuille, une cellule de racine reproduit une cellule de racine. La croissance d'un organisme n'est rendue possible que parce que ses différentes cellules reproduisent des cellules relativement semblables à elles-mêmes.

QU'EST-CE QUE LA VARIABILITE ?

CROISSANCE ET DEVELOPPEMENT

Nous savons que l'organisme, ses cellules et les parcelles de ses cellules reproduisent des organismes, des cellules et des parcelles de cellules semblables à eux. Mais on ne doit pas perdre de vue un autre aspect de cette même propriété du corps vivant : la reproduction par l'organisme dans son ensemble, aussi bien que par ses différentes parties, d'organismes et de parties d'organisme qui diffèrent plus ou moins d'eux-mêmes. Ainsi, d'un œuf ou d'un zygote on obtient, au bout d'un certain temps et dans des conditions déterminées, des milliers, et même des millions de cellules absolument différentes de la cellule initiale, c'est-à-dire du zygote dont elles sont issues. On peut également signaler le cas où un fragment de feuille de bégonia donne une plante entière. Dans ce dernier cas, les cellules de la feuille du bégonia produisent des cellules de racine et de tige, c'est-à-dire des cellules qui ne ressemblent pas à celles qui leur ont donné naissance.

Ainsi donc, si un corps vivant a la propriété de reproduire un corps semblable à lui-même, les cellules et les différentes parties de la cellule sont par ailleurs susceptibles de produire, dans une mesure et à des degrés divers, des cellules et des parties de cellules différentes d'elles-mêmes.

L'aptitude des diverses cellules de l'organisme à reproduire des cellules semblables à elles-mêmes, mais aussi des cellules dissemblables, n'a jamais été contestée par les savants. Ce qui, pendant des siècles, a provoqué des discussions, c'est la question de savoir si l'organisme comme tel peut reproduire non seulement des organismes semblables à lui, mais aussi des organismes différents, la question de la variabilité ou de l'immuabilité de la nature des êtres vivants.

Depuis l'apparition du darwinisme, on en a fini assez vite avec l'idée de l'immuabilité de la nature vivante. Il ne se trouvera pas aujourd'hui un seul savant sérieux pour affirmer que la nature vivante est immuable. On admet que la nature vivante est susceptible de varier et qu'il est possible de la modifier. Mais la science, jusqu'à présent, ne connaissait pas suffisamment les causes et les voies concrètes de la modification de la nature des organismes pour en modifier à sa guise l'hérédité. C'est pourquoi pratiquement, la génétique moderne, qui reconnaît en principe la variabilité de la nature vivante, poursuit ses recherches, tire ses déductions et ses conclusions, en partant du dogme que les conditions de vie ne peuvent entraîner une variation de l'hérédité de l'organisme. Cette science affirme ainsi que les conditions de vie sont incapables d'influer sur la nature des plantes et des animaux pour la modifier dans le sens que nous désirons.

Notre science soviétique, l'orientation mitchourinienne dans la science, permet de se faire une idée parfaitement nette de la voie à suivre pour modifier la nature des organismes.

Selon nous, voici ce qu'il faut savoir pour comprendre et modifier les phénomènes de l'hérédité, pour régler l'hérédité.

Tout corps vivant se construit soi-même en utilisant des matériaux bruts, autrement dit la nourriture, les conditions extérieures. L'organisme choisit dans le milieu ambiant les conditions qui lui conviennent ; quant à la faculté de choisir ces conditions, elle est déterminée par l'hérédité de l'organisme. Chaque fois que celui-ci trouve dans le milieu ambiant les conditions qui sont nécessaires à sa nature, son développement est identique à celui des générations précédentes de la même race (de la même hérédité). S'ils ne trouvent pas les conditions de milieu extérieur qui leur sont nécessaires et se voient contraints d'en assimiler d'autres qui, dans telle ou telle mesure, ne correspondent pas à leur nature, les organismes, ou certaines parties de leur corps, différeront plus ou moins de la génération précédente.

Si la partie du corps modifiée est le point de départ d'une nouvelle génération, celle-ci différera des générations précédentes par ses besoins, par sa nature. Nous pouvons savoir ce qui distingue ces générations au point de vue biologique : c'est qu'elles réclament d'autres conditions de milieu extérieur. Les conditions où elle se trouvait ne convenaient pas à la génération précédente, le corps ne les a assimilées pour ainsi dire que contraint et forcé. Mais puisqu'il les a absorbées, assimilées, on a désormais un corps aux propriétés nouvelles, d'une nature nouvelle. Désormais, ces conditions seront pour lui un besoin. Ainsi donc, *la modification de la nature d'un corps vivant est due à la modification du type d'assimilation, du type de métabolisme.*

Les conditions extérieures, une fois absorbées, assimilées par le corps vivant, deviennent des conditions non plus extérieures mais intérieures, autrement dit deviennent des éléments du corps vivant, et exigent pour croître et se développer ta nourriture, les conditions de milieu extérieur qu'elles étaient elles-mêmes dans le passé.

Le corps vivant se compose en quelque sorte des éléments du milieu extérieur qu'il a assimilés. Pour grandir, les diverses parties et parcelles du corps vivant ont besoin des conditions de milieu extérieur que l'organisme initial a assimilées afin de les constituer. Ainsi donc, on peut, en réglant les conditions de vie, introduire dans le corps vivant de nouvelles conditions de milieu extérieur, ou en retrancher tels ou tels éléments.

Les conditions extérieures dont le corps vivant a besoin pour croître et se développer permettent d'établir quels sont les éléments qu'il a assimilés ou rejetés. Un exemple : la vernalisation des céréales de printemps ne nécessite pas de basses températures. Elle s'effectue sans difficulté aux températures habituelles de printemps et d'été dans les champs. Mais si l'on vernalise des céréales de printemps à de basses températures pendant une période prolongée, on observe souvent au bout d'une ou deux générations qu'un blé de printemps est devenu un blé d'hiver. On sait que les blés d'hiver ne peuvent se vernaliser qu'à de basses températures. L'exemple que nous avons cité montre comment de nouvelles conditions extérieures ont été intégrées dans la nature du corps vivant, et comment la descendance des plantes en question a de la sorte acquis un besoin nouveau, celui de basses températures pour se vernaliser.

Les modifications des besoins, c'est-à-dire de l'hérédité d'un corps vivant, sont toujours adéquates à l'action des conditions de milieu extérieur, si ces conditions ont été assimilées par le corps vivant.

Nous avons déjà noté que les différents éléments de l'organisme : organes, cellules, parties de la cellule, possèdent la propriété de se reproduire. On sait, par exemple, que si, pour une raison ou pour une autre, les plastides à partir desquels se forment les grains de chlorophylle viennent à disparaître dans les cellules des feuilles, toutes les cellules issues de celles qui: ont perdu leurs plastides seront albinos, c'est-à-dire blanches et non pas vertes. En l'occurrence, les grains de chlorophylle ne se reproduiront pas, car à partir de quoi pourraient-ils se reproduire ?

Toute molécule, tout atome du corps vivant, si l'on peut s'exprimer ainsi, se reproduit à certains moments. *Mais toutes ces molécules et cellules de l'organisme proviennent du zygote par reproduction de molécules et de cellules non pas semblables à elles-mêmes, mais dissemblables, par voie de différenciation, c'est-à-dire de développement.*

La cellule initiale (zygote) donne un groupe de cellules qui ne lui ressemblent pas. Les plastides (et non seulement les plastides) sont absents de la cellule initiale de la plante (zygote), alors qu'ils apparaissent dans les cellules issues du zygote. Lors de la multiplication des cellules, les plastides et tous les autres éléments cellulaires se reproduisent en quelque sorte. Par conséquent, *l'aptitude à reproduire un corps semblable à lui-même n'est, qu'une des propriétés du corps vivant. Une autre de ses propriétés, c'est la faculté de reproduire des éléments différents de lui-même.*

Nous appelons croissance d'un corps la reproduction directe par chaque cellule, chaque molécule du corps vivant, de cellules, de molécules semblables à elles. Les cellules d'une feuille, par exemple, reproduisent des cellules semblables à elles, ce qui fait que la feuille devient plus grande : elle croît, comme on dit couramment. Par croissance d'un corps, nous entendons son augmentation en poids et en volume.

Or, la reproduction d'éléments semblables peut s'effectuer par voie de croissance, mais aussi par voie de développement.

Nous appelons développement la reproduction d'éléments semblables à l'élément initial non pas directement, mais par une longue chaîne de transformations d'éléments dissemblables jusqu'à ce que l'on obtienne de nouveau l'élément initial. Il existe entre ces deux manières de reproduire l'élément initial une différence qualitative.

Un exemple de la première manière. La cellule de la feuille grandit, se développe, puis se divise en deux ; au lieu d'une cellule, on en a deux, mais toutes deux restent des cellules de feuille. Les dimensions de la feuille augmentent, celle-ci croît. C'est ce processus que nous appelons croissance. On peut citer un autre exemple où la feuille et, bien entendu, ses cellules, se reproduisent également, mais cette fois d'une autre manière, par une chaîne de transformations. Le camarade A. Avakian a, par la greffe, substitué aux feuilles découpées (feuilles de tomate ordinaires) de tomate de la variété *Albino* des feuilles d'une autre variété de tomates, pareilles à celles de la pomme de terre, c'est-à-dire non découpées. On a recueilli Les graines d'un fruit qui s'était développé sur un rameau de la variété *Albino.* Comme nous l'avons déjà dit, cette variété a, conformément à sa nature, des feuilles découpées. Les graines, semées au cours de l'été de 1941 à la station expérimentale de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S., à Gorki Léninskié, ont donné bon nombre de plantes à feuilles non découpées, semblables à celles de la pomme de terre. La question se pose : pourquoi certains descendants de la variété *Albino,* dont les feuilles sont naturellement découpées, avaient-ils des feuilles non découpées comme celles de la pomme de terre ? Mais parce que la plante d'où provenaient les semences avait des feuilles semblables à celles de la pomme de terre, que l'on avait substituées par la greffe aux feuilles découpées ; et elles se sont reproduites dans la descendance.

Les substances élaborées dans les feuilles se sont combinées à celles des cellules voisines, se sont modifiées, transformées, développées. Les substances modifiées de ces cellules se sont combinées à celles d'autres cellules encore et ont continué à se transformer. De la sorte cette transformation, commencée dans les cellules de la feuille, s'est poursuivie et étendue jusqu'à devenir élément constitutif de l'embryon. C'est ainsi, selon nous, que *le patrimoine héréditaire de chaque organe, de chaque caractère, de chaque propriété de l'organisme se reproduit d'une génération à l'autre.*

LE DEVELOPPEMENT INDIVIDUEL DE L'ORGANISME

Le développement de l'organisme, de même que sa croissance, s'effectue par voie de transformation, de métabolisme. Les cellules sexuelles ou les bourgeons, les yeux à partir desquels se développent d'ordinaire des organismes entiers, sont en règle générale un produit du développement de tout l'organisme. Ils apparaissent, se constituent à partir de molécules, de parcelles de matières modifiées à maintes reprises (mais selon des lois strictes), et provenant de différents organes et parties du corps de l'organisme. C'est pourquoi dans les cellules sexuelles ou, par exemple, dans les yeux des tubercules de pomme de terre, se sont en quelque sorte accumulées toutes les propriétés anciennes de la plante qui les a produites. De là vient que la tendance des propriétés futures de l'organisme est, elle aussi, plus ou moins nettement exprimée dans les cellules initiales.

Les modifications, les transformations qui s'opèrent au cours du développement à partir de la cellule sexuelle fécondée, autrement dit du zygote, sont en quelque sorte une répétition du chemin parcouru par les ancêtres, surtout les plus proches. Un processus qui s'est déroulé tout au début chez l'organisme précédent se déroulera également le premier à la nouvelle génération ; les processus ultérieurs se succéderont dans le même ordre chez les descendants. Pour user d'une expression figurée, le développement de l'organisme fait songer au déroulement, de l'intérieur, d'une spirale qui aurait été enroulée à la génération antérieure. Ce déroulement, à son tour, est un enroulement pour la génération suivante. Car c'est sur la base du développement de l'organisme précédent que se forme l'organisme considéré. Et, de même, c'est au cours du développement de ce dernier que se constituent les éléments de la génération future. Je crois être fondé à dire ceci : *quand, dans une nouvelle génération (disons de plantes) le corps d'un organisme se reforme à un certain degré, on obtient naturellement aussi au même degré toutes ses propriétés, y compris l'hérédité ; autrement dit, on obtient au même degré à. la nouvelle génération la nature de cet organisme.*

Chaque organe, chaque caractère se reproduit dans la suite des générations par voie de croissance aussi bien que par voie de développement. D'une façon générale, les cellules sexuelles, comme toutes les autres cellules par lesquelles se multiplient les organismes, se constituent, se forment en résultat du développement de tout l'organisme, sont la conséquence des transformations, du métabolisme des différents organes. Ce qui fait que la voie de développement déjà parcourue est en quelque sorte accumulée dans les cellules initiales, d'où sortira la nouvelle génération.

Les cellules initiales, biologiquement les plus complexes, à partir desquelles l'organisme se développe, possèdent aussi les plus grandes potentialités de développement. Quant à toutes les autres cellules qui résultent du développement du zygote, lors de la différenciation des tissus, elles sont biologiquement moins complexes, ont des potentialités de développement plus restreintes. Ainsi, une cellule sexuelle ou un bourgeon (œil) de tubercule de pomme de terre peut développer, produire un organisme entier. Mais ce n'est pas le cas pour les cellules de la feuille de nombreuses plantes.

L'assertion des généticiens mendéliens-morganistes, selon laquelle la nature, l'hérédité de toutes les cellules de l'organisme serait la même, ne résiste pas à la critique. Les diverses cellules d'un même organisme possèdent incontestablement une nature différente, une hérédité différente, des potentialités de développement différentes. Il suffit de prendre sur un tubercule de pomme de terre non pas des yeux ordinaires, mais des yeux développés à partir de cellules qui n'en forment pas normalement, pour obtenir, comme on peut souvent l'observer, des plantes d'une autre nature, d'une autre variété. Nous connaissons maints exemples de cellules d'un même organisme végétal donnant naissance à des organismes nouveaux, de nature différente. Nous avons déjà dit que les cellules d'un organisme végétal lui-même sont loin d'être toutes aptes à former, à reconstituer des organismes entiers. Cela prouve également que les cellules d'un organisme ne sont pas toutes de la même nature. Les différentes cellules de l'organisme ont une nature différente, autrement dit une hérédité différente.

Le développement de l'organisme à partir du zygote se ramène en quelque sorte à la différenciation, à la dissociation d'une cellule biologiquement complexe en cellules plus simples, plus différenciées. Au point de vue biologique, l'œuf est plus complexe que toute cellule de l'organisme qui en provient. N'oublions pas qu'un matériel de départ d'une même qualité, — une cellule ou un groupe de cellules semblables, par exemple, — peut fournir, et fournit toujours dans le processus du développement, dans le processus du métabolisme, des cellules de qualités différentes. Ces qualités différentes des cellules sont déterminées par les conditions du milieu extérieur. *Ce sont les conditions du milieu extérieur qui différencient l'organisme en voie de développement. Ces conditions sont assimilées par le, corps vivant, et de la sorte celui-ci se modifie, se différencie lui-même.*

Un exemple : les pousses qui sortent du sol ont de petites feuilles blanches. Les cellules de ces feuilles renferment déjà des plastides ; mais pour que ces derniers se transforment en grains de chlorophylle, et que par suite les feuilles deviennent vertes, il faut l'action de la lumière. En l'occurrence la lumière, associée il va sans dire à d'autres conditions de milieu extérieur, est le différenciateur des plastides ; et par suite, les plastides se transforment en grains de chlorophylle.

Si l'on observe chez les plantes tels ou tels caractères ou propriétés, c'est d'ordinaire parce que ceux-ci existaient déjà chez les organismes parentaux et qu'ils se sont intégrés, accumulés, à la suite de transformations, à la suite du développement (métabolisme), dans les cellules sexuelles, qui ont donné naissance à la nouvelle génération. Mais on peut signaler maints exemples où tel ou tel caractère de l'organisme faisait défaut chez les parents. Il existait aux générations antérieures ; il n'est réapparu qu'au bout de quelques générations. Ce caractère ou cette propriété existait, comme on dit, à l'état latent, récessif. Pour expliquer ce fait, revenons à l'exemple du caractère couleur verte des feuilles chez le froment. Quand les feuilles sont sorties de terre, elles n'avaient pas la couleur verte. Elles ne contenaient pas de chlorophylle. Mais elles renfermaient les substances — plastides — qui, à la lumière et à une température appropriée, se transforment en grains de chlorophylle. On peut faire pousser dans l'obscurité une partie de la plante, une tige par exemple, priver les feuilles de lumière ; elles resteront étiolées et jaunâtres. Elles ne verdiront pas. Mais si l'on recueille des semences sur cette tige et si l'on cultive à la lumière les plantes issues de ces semences, les feuilles deviendront vertes, des grains de chlorophylle se développeront. A la génération précédente, le caractère couleur verte, la chlorophylle, étaient absents ; et pourtant ils sont apparus à la génération suivante. Il n'est pas difficile de comprendre pourquoi. La substance, — les plastides, — qui, à l'intérieur de la feuille, se transforme en grains de chlorophylle, existait dans les feuilles de la génération précédente. Ces plastides se sont multipliés, ont procédé à des échanges avec d'autres substances du corps vivant et, en définitive, ont participé à la constitution, au développement des cellules sexuelles, embryons de la future génération. Quant aux plantes des générations suivantes, dont les feuilles ont été soumises à l'action de la lumière, leurs plastides ont continué à se développer normalement et à se transformer en grains de chlorophylle. Cette propriété, les plastides la possédaient également à la génération précédente ; mais ils ne se sont pas transformés en grains de chlorophylle par suite de l'absence des conditions nécessaires, autrement dit de la lumière. On comprend facilement ainsi pourquoi tel ou tel caractère ou propriété de l'organisme, qui ne s'était pas développé pendant de nombreuses générations, se manifeste, se développe tout à coup. Que les potentialités intérieures latentes trouvent des conditions favorables à leur développement, trouvent un milieu extérieur approprié, et l'on voit apparaître tel ou tel caractère ou propriété qui n'existait pas à la génération précédente.

Dans un sens, toutes les propriétés, tous les caractères d'un organisme adulte peuvent être qualifiés de latents, de récessifs, c'est-à-dire qu'ils ne se manifestent pas tant que l'organisme est à l'état de germe, d'embryon. Tous les caractères et propriétés de l'organisme se trouvent pour ainsi dire dans le zygote à l'état latent.

Nous avons déjà dit que le corps vivant se reproduit lui-même, que les diverses cellules, les diverses particules et molécules du corps possèdent une nature, une hérédité différente, des propriétés différentes. Si l'on peut s'exprimer ainsi, les molécules du protoplasma, les molécules du chromosome possèdent elles aussi des hérédités différentes, des natures différentes. Et toutes ces particules vivantes se reproduisent tant par voie de croissance que par voie de développement.

Cela étant, nous présumons, et dans certains cas nous pouvons montrer expérimentalement, que différents groupes de cellules, différentes parties de l'organisme, donnent naissance à une nouvelle génération dont les propriétés, les caractères, c'est-à-dire l'hérédité, sont autres qu'ils n'étaient dans l'ensemble chez la race, la variété ancienne initiale. C'est ce qu'on peut observer, par exemple, chez la pomme de terre quand des bourgeons adventifs, c'est-à-dire des yeux, se sont développés sur la pulpe du tubercule. Il n'est pas rare que ces yeux donnent naissance à des plantes d'une race nouvelle, c'est-à-dire d'une variété possédant d'autres propriétés.

Les faits de ce genre montrent que les diverses cellules d'un même organisme peuvent être douées de natures, d'hérédités différentes. Il va sans dire que les cellules ne sont pas toutes capables de donner naissance à un organisme. Nombreuses sont celles qui n'ont pas la propriété de reconstituer un organisme entier.

Ce raisonnement peut aussi s'appliquer à la disparité, au point de vue hérédité, des divers éléments, des diverses parcelles de la cellule. Une modification survenue dans certaines parties de la cellule, dans certains chromosomes, par exemple, doit entraîner (et entraîne, comme on le prouve fréquemment par des expériences) la modification de divers organes, caractères ou propriétés de l'organisme issu de cette cellule.

La modification de telle ou telle partie, de tel ou tel élément de la cellule initiale affecte de façons différentes les divers caractères ou propriétés de l'organisme provenant de cette cellule. Les éléments de la cellule initiale ou d'un groupe de cellules ne sont pas tous dans une égale mesure à la base du développement de tels ou tels caractères et propriétés de l'organisme. On ne doit pas oublier non plus que certains éléments de la cellule initiale ne peuvent se développer, se transformer en organismes. Il faut pour cela le complexe de tous les éléments, c'est-à-dire une cellule initiale entière ou, comme pour la multiplication végétative, un groupe de cellules.

L'ORGANISME ET LE MILIEU

La théorie darwinienne de la sélection naturelle et artificielle explique très bien l'adaptation relative des règnes végétal et animal aux conditions extérieures et à l'ambiance, ainsi que l'harmonisation, l'appropriation des différents organes de l'organisme à l'accomplissement de telles ou telles fonctions. Les modifications favorables au développement et à la survivance de certains individus dans les conditions données contribuent à en augmenter le nombre, concourent à leur multiplication, alors que les modifications défavorables entraînent une diminution du nombre de ces organismes. On s'explique ainsi le progrès, le continuel perfectionnement des formes végétales et animales dans la nature. Dans la pratique agricole, l'amélioration des variétés de plantes et des races d'animaux est due à la sélection artificielle.

Notre conception de la sélection naturelle et artificielle inclut les trois facteurs suivants, liés entre eux de la façon la plus étroite : l'hérédité, la variabilité et la survivance. Toute la diversité des formes végétales et animales, dans la nature aussi bien que dans la pratique agricole, résulte, aujourd'hui comme autrefois, de la sélection naturelle et artificielle. Quant à la source, aux matériaux avec lesquels s'édifient, se constituent les organismes, ce sont les conditions du milieu extérieur, la nourriture au sens large du mot. Selon leur nature, les corps vivants choisissent dans le milieu extérieur des conditions différentes, les assimilent, construisent leur corps conformément aux lois qui régissent leur développement individuel, c'est-à-dire conformément à leur hérédité.

Les divers genres et espèces de plantes et d'animaux ont besoin, pour vivre et se développer, de conditions extérieures différentes. Les organismes ont également besoin, aux diverses périodes de leur existence, de conditions extérieures différentes. Ainsi, il faut aux plantes d'hiver de basses températures durant une de ces périodes, appelée maintenant phase de la vernalisation, mais non pendant les autres. Enfin, un même organisme végétal a besoin de conditions extérieures différentes au cours d'une seule et même période pour que puissent vivre et se développer des organes différents, pour que puissent s'effectuer divers processus. Ainsi, le développement des feuilles et celui des racines d'une même plante exigent des conditions différentes. Bref, dans un même organisme, le développement des différentes cellules, des différentes parties de cellules, des différents processus exige des conditions différentes de milieu extérieur. De plus, ces conditions sont diversement assimilées.

Il importe de souligner *que nous entendons par extérieur tout ce qui est assimilé, et par intérieur ce qui assimile.* La vie de l'organisme est complexe et passe par un nombre infini de transformations, de processus réguliers. Il en résulte que la nourriture qui, du milieu extérieur, parvient à l'organisme ou est prise par lui, est assimilée par le corps vivant après toute une série de transformations, et d'extérieur devient intérieur. Cet intérieur, étant vivant, établit des échanges avec les substances d'autres cellules et particules du corps et les nourrit en quelque sorte, se 'trouve ainsi extérieur par rapport à elles. A la suite de multiples modifications, de multiples transformations s'opérant selon certaines lois, les organismes qui se développent à partir du zygote (cellule sexuelle fécondée), deviennent adultes, capables de former à leur tour des cellules sexuelles pareilles à celles dont ils proviennent. Telle est la voie du développement individuel des organismes végétaux.

Si un organisme végétal ne trouve pas dans le milieu ambiant telles ou telles conditions qu'exige la nature, c'est-à-dire l'hérédité, de tel ou tel processus ou caractère, ce processus ou ce caractère ne se développe pas. Les potentialités internes de développement, c'est-à-dire l'hérédité, de ce caractère n'en existent pas moins. Mais ce caractère ne s'est pas développé en l'absence des conditions extérieures indispensables, c'est-à-dire des matériaux dont ce caractère a besoin pour se constituer. Au cas où le non développement de tel ou tel processus ou caractère n'apporte aucun trouble dans l'ensemble de la vie et le développement ultérieur de l'organisme, ce dernier peut continuer à vivre et à se développer, même si ce caractère ou cette propriété ne s'est pas développé. Les caractères ou propriétés de ces organismes qui ne se sont pas développés seront dits latents, récessifs. Ils pourront se développer aux générations suivantes s'ils trouvent dans le milieu extérieur les conditions indispensables. Ainsi, des pieds de froment d'hiver *Oukraïnka* donnent, lorsqu'ils mûrissent, des épis à barbes noires durant certaines années, des épis à barbes blanches en d'autres années. Les semences recueillies sur des épis à barbes noires et à barbes blanches de cette variété donnent, lorsqu'on les sème dans des conditions identiques, des plantes dont les barbes ont la même coloration. Selon l'année, c'est-à-dire selon les conditions de culture, on a des épis à barbes blanches ou à barbes noires. Cela signifie que quand on obtient des plantes mûres *d'Oukraïnka* à barbes blanches, le milieu ambiant ne renferme pas les conditions nécessaires à la formation de pigments noirs. Mais les conditions intérieures, l'hérédité, la possibilité et le besoin de réaliser ce caractère existent. Les cellules des barbes renferment la substance qui, en se développant, pourrait se transformer en pigment noir ; mais vu l'absence de conditions extérieures appropriées, cette substance n'a pas poursuivi son développement, et les barbes sont restées blanches. Ainsi donc, les plantes à barbes blanches contiennent les éléments qui ne se sont pas transformés en pigment noir uniquement parce que leur développement s'est trouvé interrompu. Mais ces éléments, ainsi que toutes les autres parcelles et particules du corps vivant, peuvent se reproduire dans la descendance par métabolisme et, en conséquence, s'intègrent, s'accumulent dans les cellules sexuelles.

C'est à cette même catégorie de faits que se rapportent les cas de réversion, c'est-à-dire de réapparition dans une certaine génération de caractères ou de propriétés qui faisaient défaut chez les parents mais existaient chez les ancêtres. Ces exemples sont nombreux et chacun les connaît. C'est ainsi que nous expliquons également la variabilité dite fluctuante des organismes végétaux de même nature, c'est-à-dire de même hérédité. Nombreux sont, dans chaque cas concret, les caractères ou propriétés possibles qui, chez la variété considérée, restent récessifs, c'est-à-dire ne se développent pas, sans grand dommage pour l'ensemble de l'organisme. C'est pourquoi on observe, lorsque les conditions de milieu extérieur diffèrent, une grande diversité de plantes (phénotypes) d'une même variété, c'est-à-dire d'hérédité identique. Les potentialités héréditaires intérieures de développement ne se sont pas réalisées pour tels ou tels caractères ; ceux-ci ne se sont pas développés en raison de l'absence de certaines conditions extérieures. C'est pourquoi on a des plantes différentes, mais de nature, c'est-à-dire d'hérédité, relativement semblable.

Un organisme ne, réalise jamais entièrement toutes ses potentialités héréditaires. Nombre de propriétés et caractères ne se développent pas entièrement, restent plus ou moins à l'état rudimentaire, récessif, sans que le développement de l'ensemble de l'organisme en soit gravement affecté. Mais il est chez la plante des caractères ou des propriétés dont le non développement, ou même un développement incomplet, inachevé, interrompt tout le développement et même dans certains cas la vie même de l'organisme. On conçoit que ces propriétés ou caractères de l'organisme ne peuvent être récessifs, rester à l'état latent, car s'ils ne se développent point, l'organisme tout entier cessera lui aussi de se développer. Par exemple, si l'on sème au printemps des graines de blé d'hiver, elles donneront des pousses, resteront longtemps à l'état de rosettes, développeront des racines et des feuilles. Mais ces plantes ne pourront former ni épis, ni chaume, ni organes de la fructification. Chez les plantes d'hiver semées au printemps, l'absence de basses températures empêche le processus dit de vernalisation de s'accomplir. Or, tant qu'elles n'auront point passé par ce processus, autrement dit sans une modification qualitative adéquate des cellules du cône de croissance, l'épi et le chaume ne peuvent se développer, même si les conditions extérieures favorisent le développement de ces organes, au printemps et en été. En ces cas-là, le processus de la vernalisation ne s'est pas réalisé, il est resté en quelque sorte à l'état récessif : telle est la cause interne de l'interruption du développement des plantes, de l'arrêt de leur évolution vers la formation de nouvelles semences. On conçoit que des blés qui n'ont pas formé de graines ne puissent avoir de descendants. L'absence de graines s'explique en l'occurrence par le fait que le processus de la vernalisation ne s'est pas accompli. Nous disons donc que les processus, les caractères ou les organes qui jouent un rôle essentiel dans le développement général de l'organisme (par exemple la vernalisation) ne peuvent être récessifs, à l'état latent, dans un organisme adulte, car sans eux il n'y aurait pas d'organisme adulte. Ces caractères ou propriétés ne peuvent rester récessifs, à l'état latent, chez un organisme adulte que lorsque ce dernier possède en ce qui les concerne une hérédité double. Ainsi, pour ne parler que du caractère vernalisation, l'hivernalité peut être récessive chez les hybrides d'un blé d'hiver et d'un blé de printemps.

Les divers processus, le développement des différents caractères et organes de l'organisme n'ont pas une importance égale pour la vie de ce dernier. Comme nous l'avons déjà dit, le développement de l'organisme dans son ensemble dépend fort peu du développement de certaines propriétés ou de certains caractères ; il dépend davantage du développement d'autres propriétés ou caractères ; et, enfin, il dépend dans une si grande mesure du développement d'autres caractères que sans eux l'organisme ne peut se développer, ni souvent même exister.

Ce sont les caractères et propriétés du premier genre qui, en se développant ou en restant à l'état récessif, occasionnent surtout la diversité que l'on observe communément dans les semis, notamment quand les conditions extérieures sont sujettes à varier. La diversification des plantes, résultant du degré différent de développement des caractères ou propriétés qui n'influent pas profondément sur la vie de l'organisme, ne modifie en général que fort peu leur hérédité. Les parcelles et particules du corps restées à l'état récessif, rudimentaire, participent au métabolisme de l'organisme et, par suite, sont accumulées, fixées dans les cellules sexuelles. Aux générations suivantes, une fois acquises les conditions extérieures dont l'absence à la génération précédente a empêché le développement complet de ces caractères, ceux-ci se développeront. L'hérédité des caractères récessifs, incomplètement développés, se reproduit donc à chaque nouvelle génération de la même manière que celle de tous les autres caractères et propriétés de l'organisme qui n'étaient pas récessifs.

Le développement s'accompagne toujours d'une modification qualitative de ce qui se développe. On observe deux sortes de modifications qualitatives de ce genre dans le cours du développement des organismes végétaux.

1. Les variations liées à la réalisation du développement individuel, au cas où les besoins naturels, c'est-à-dire l'hérédité, sont normalement satisfaits *par les conditions appropriées du milieu extérieur.* Il en résulte un corps de même race et de même hérédité que les générations antérieures.

2. Les variations de la nature, c'est-à-dire les variations de l'hérédité. Elles résultent elles aussi de la réalisation du développement individuel, mais dévié de son cours normal, régulier. Les variations de l'hérédité résultent généralement du développement de l'organisme *dans des conditions de milieu extérieur qui, dans une mesure quelconque, ne répondent pas* à ses exigences naturelles, autrement dit, à son hérédité.

Le développement individuel de l'organisme, nous l'avons dit, est une chaîne de transformations régulières. Si ces transformations du corps vivant ne s'écartent pas de la norme, autrement dit si elles sont les mêmes qu'à la génération antérieure quant au caractère ou au processus considéré, l'hérédité ne sera pas modifiée. Elle sera, dans cette génération, ce qu'elle était à la précédente. Les écarts par rapport à la norme, c'est-à-dire par rapport à la qualité des transformations analogues qui se sont produites aux générations précédentes dans le cours du développement individuel, sont à l'origine d'une modification de la race, d'une variation de l'hérédité.

Plus les conditions extérieures correspondent aux besoins, c'est-à-dire à l'hérédité d'un organisme, et plus le développement de ce dernier rappellera le développement des générations antérieures, et moins par conséquent son hérédité se modifiera, s'écartera du type, de la norme. Quand un organisme ne trouve pas autour de lui les conditions nécessaires au développement de tel ou tel organe ou caractère, cet organe ou ce caractère peut fort bien ne pas se développer du tout s'il peut rester récessif sans inconvénient pour le développement général de l'organisme. Sinon, le développement de l'organisme s'interrompt, ou bien le déroulement normal du processus, le développement normal des organes et des caractères doit se modifier, s'opérer dans un sens adéquat aux conditions nouvelles, inaccoutumées. Ainsi donc, *les variations des conditions de vie, en obligeant le développement des organismes végétaux à se modifier lui aussi, sont la cause des variations de l'hérédité.* Tous les organismes qui ne peuvent se modifier d'une manière correspondante aux modifications des conditions de vie disparaissent sans laisser de descendance.

Les organismes, et par conséquent leur nature, ne se forment que dans un processus de développement. Un corps vivant peut aussi se modifier en dehors du développement, mais ces modifications ne seront pas caractéristiques. Elles s'accompagneront en général d'une diminution de la vitalité. Ainsi, les semences — embryons d'organismes de telles ou telles plantes — ne développent pas des organismes lorsqu'on les conserve ; mais si on les conserve trop longtemps, ou dans des conditions anormales, des modifications se produisent dans les cellules des embryons. C'est pourquoi l'hérédité de ces semences peut, elle aussi, se modifier. Mais en général ces modifications entraînent une diminution de la vitalité. Les semences qui ont été longtemps conservées s'abîment, perdent de leur faculté germinative, de leur vitalité.

L'hérédité des caractères récessifs, dont le non développement ou le développement incomplet n'est pas essentiellement préjudiciable au développement général de l'organisme, est la moins sujette à se modifier au cours du développement des organismes végétaux. Par contre, l'hérédité des caractères et des propriétés dont le développement joue un rôle capital dans la vie individuelle de l'organisme, est selon nous la plus sujette à varier.

Si les conditions extérieures ne permettent pas un déroulement normal du développement de ces caractères ou propriétés, le cours de ce développement doit se modifier de façon adéquate, ou bien l'organisme comme tel cessera de se développer, cessera de vivre.

A chaque nouvelle génération les plantes cherchent à manifester les propriétés et les caractères qu'elles avaient aux générations précédentes. Faute de conditions extérieures appropriées, une partie de ces caractères et propriétés peuvent, chez une plante, rester, et restent en général, incomplètement développés ; on dit alors que ces caractères sont à l'état latent, récessif. Par contre, une partie des caractères et propriétés qui ne se sont pas manifestés au cours des générations précédentes, peuvent apparaître chez cette génération. En d'autres termes, malgré une hérédité relativement identique, l'aspect extérieur des plantes de diverses générations, ou des diverses plantes d'une même génération, peut différer (et diffère toujours) plus ou moins.

La diversité des plantes possédant une hérédité relativement identique (c'est-à-dire appartenant à une même variété), est conditionnée par le degré de développement différent de maintes propriétés et caractères dont chacun, pris en particulier, ne joue pas un rôle capital dans le développement général de l'organisme. L'hérédité de ces caractères et organes sujets à des variations individuelles, est d'ordinaire la moins conservatrice et la plus malléable. On s'en convaincra facilement en cultivant des plantes provenant de tissus prélevés sur des organes de ce genre.

Il en va autrement pour les organes, les caractères et les propriétés dont le développement joue un rôle capital dans la vie de l'organisme. Chez ce dernier, tout vise à assurer au développement de ces organes ou caractères des conditions qui ne s'écartent pas de la norme. Aussi le développement de ces caractères est-il beaucoup moins sujet à varier. Leur hérédité est d'ordinaire plus conservatrice, moins fluctuante, car elle est mieux protégée, défendue par tout le système de l'organisme.

La variabilité de l'hérédité des plantes qui se multiplient par semis est toujours corrélative à une modification de l'hérédité de caractères conservateurs, qui varient difficilement. Elle dépend beaucoup moins des caractères et propriétés qui varient facilement.

Or, nous avons maintes fois répété qu'une modification du corps s'accompagne toujours d'une variation de son hérédité. Il semblerait qu'il y ait contradiction. Une variété se modifie davantage dans les caractères qui sont les plus conservateurs, les moins sujets à se modifier au cours du développement individuel ; elle se modifie

beaucoup moins dans les caractères les moins conservateurs, les plus sujets à se modifier (à varier) au cours du développement individuel. Les généticiens ont été, par suite, amenés à une conclusion théorique erronée. Ils attribuent à juste titre la variabilité fluctuante des caractères et des propriétés des plantes et des animaux aux conditions fluctuantes du milieu extérieur. Mais comme une variété se modifie, en règle générale, dans les caractères et propriétés beaucoup moins sujets à varier au cours du développement individuel, ils en concluent que la modification de la variété, et par suite la modification de la race, c'est-à-dire de l'hérédité, dépend non des conditions de vie, mais de causes inconnues. On ignore encore, selon eux, les causes des mutations. Les caractères et propriétés de l'organisme varient avec les conditions de vie, mais l'hérédité, la race, ne change pas. Les conditions de vie n'entraînent donc pas une modification de la variété.

Mais en réalité, l'hérédité d'un corps vivant ne se modifie normalement qu'avec le développement de ce dernier. Ce qui ne se développe pas dans le corps vivant ne saurait varier au point de vue développement. S'il se modifie, c'est uniquement pour dépérir, pour disparaître.

Si les conditions favorables au développement de tels ou tels caractères ou propriétés ne jouant pas un rôle essentiel dans la vie de l'organisme font défaut dans le milieu environnant, ces caractères et propriétés ne se développent pas et, par conséquent, ne se modifient pas. Les caractères récessifs sont en général les plus stables, c'est-à-dire les moins variables. Tel ou tel caractère peut, chez les plantes d'une certaine variété, ne pas se manifester, rester à l'état latent pendant de nombreuses générations par suite de l'absence de conditions extérieures favorables. Quand ces conditions sont acquises, les caractères et propriétés récessifs peuvent se développer sous l'aspect qu'ils avaient dans de lointaines générations antérieures. L'hérédité de ces caractères ne s'est pas modifiée puisqu'ils ne se développaient pas. D'autre part, la variabilité fluctuante dans le développement individuel de nombreux caractères et propriétés de la descendance ne modifie pas ou modifie très peu ces caractères pour la raison suivante. Du fait qu'elles s'écartent de la norme par leurs propriétés, les substances des caractères modifiés (fluctuants) ne participent pas aux différents processus de formation des organes ou parties de la plante qui seront le point de départ de générations futures, telles les semences. Aussi une variété multipliée par semis se modifie d'ordinaire fort peu à la suite d'une variation des caractères dits fluctuants. Cela, non pas parce que la modification de ces caractères n'est pas déterminée par les conditions extérieures, les conditions de vie, mais parce que la nature modifiée des parties considérées du corps de l'organisme ne participe pas, ou participe fort peu, aux processus qui aboutissent à la formation des semences. Mais si les caractères ou les organes modifiés sont le point de départ, l'origine de futurs organismes, la descendance, c'est-à-dire la variété, sera modifiée.

Si les conditions propices au développement des caractères et propriétés sans lesquels l'organisme ne peut continuer d'exister, font défaut dans le milieu environnant, ces caractères et propriétés ne sauraient guère rester récessifs. Malgré eux, ils se développent, sinon l'organisme cessera de vivre. Sous l'action de conditions extérieures inaccoutumées, insolites (surtout si elles s'exercent de façon durable), ces caractères ou propriétés se développeront, mais autrement qu'aux générations précédentes, quand les conditions extérieures étaient normales. On aura donc un corps vivant plus ou moins modifié, doué par conséquent de propriétés différentes et, bien entendu, d'une hérédité différente, c'est-à-dire ayant besoin d'autres conditions extérieures.

Si la nature de l'organisme, de certains de ses caractères et propriétés se modifie, c'est toujours plus ou moins malgré elle. En l'absence des conditions nécessaires, qui correspondent à la nature du corps vivant, celui-ci est contraint d'assimiler des conditions qui diffèrent plus ou moins de celles dont il a besoin. On a par suite un corps différent, dont la nature, l'hérédité sont elles aussi différentes. Partant de là, on est facilement amené à conclure que l'hérédité des diverses parties d'une plante susceptibles de reconstituer un organisme entier, diffère souvent. Il est facile dans bien des cas d'en avoir la confirmation expérimentale. Nous avons déjà signalé l'expérience où l'on obtient des tubercules de pomme de terre de variétés différentes à partir d'un même tubercule, en faisant apparaître sur ce dernier des yeux sur différentes parties de sa pulpe. On peut également citer les faits bien connus d'apparition, sur les arbres fruitiers, de bourgeons ou de rameaux dont les propriétés et caractères héréditaires se distinguent sensiblement des propriétés et caractères du reste de l'arbre. D'ordinaire, les caractères modifiés qui jouent un rôle capital dans le développement de tout l'organisme se transmettent plus souvent aux descendants obtenus par semis que les caractères moins importants. Cela, pour diverses raisons, dont l'une est la multiplicité chez les plantes des caractères de même nom. Plus sont nombreux les caractères de même nom (ceux des feuilles, par exemple), et moins une modification s'écartant de la norme de chaque caractère en particulier, a de chances d'être transmise à la descendance.

MODIFICATION ORIENTEE DE LA NATURE DES ORGANISMES

La question se pose : pourquoi constate-t-on, dans la nature et dans la pratique agricole, une stabilité relative des races d'animaux et des variétés de plantes, c'est-à-dire de l'hérédité ? Chacun sait que des espèces, des races d'animaux et des variétés de plantes se maintiennent des dizaines d'années dans la pratique agricole, et des siècles dans la nature. Des dizaines et des centaines de générations se succèdent durant ce laps de temps, et

néanmoins elles ne se distinguent pas, ou presque pas, l'une de l'autre quant à leur nature, à leur hérédité. Ce fait d'observation courante semble, lui aussi, contredire l'opinion formulée par nous selon laquelle la nature, c'est-à-dire l'hérédité se modifie nécessairement lorsque le corps de l'organisme se modifie sous l'action des conditions de vie. Car à chaque nouvelle génération, de nombreux caractères et organes, placés dans des conditions relativement autres qu'aux générations antérieures, se développent différemment. On a des caractères, des organes et des propriétés relativement différents, et par suite une hérédité différente. Il semblerait logique que ces organes ou caractères se reproduisissent tels quels à la génération suivante. Or, d'innombrables expériences montrent qu'il n'en est rien. Les expériences de ce genre, assez faciles à réaliser, sont à la portée de tous. Ainsi, on peut cultiver les plantes issues des semences d'une même variété de froment, les unes dans de bonnes conditions de nourriture et d'entretien, les autres dans de mauvaises conditions. On obtient des plantes qui diffèrent beaucoup par l'aspect extérieur. Les plantes cultivées dans de bonnes conditions peuvent peser dix fois plus, être dix fois plus grandes que celles qui ont poussé dans de mauvaises conditions. La différence sera d'ordre quantitatif mais aussi qualitatif. Il semblerait que l'hérédité de ces corps vivants (plantes) différents doive, elle aussi, différer. Mais si l'on sème dans des conditions analogues les graines recueillies sur ces plantes différentes, elles donneront en général des plantes qui se distinguent fort peu les unes des autres.

On pourrait en conclure qu'une modification du corps vivant n'entraîne pas une variation de son hérédité, de sa nature, et qu'il est vain par conséquent de chercher dans les conditions de vie des plantes et des animaux les moyens de modifier en l'orientant la nature des organismes. C'est à cette conclusion erronée que sont en effet arrivés les représentants de la génétique. Par suite de cette erreur capitale, cette science (la génétique) s'est trouvée en contradiction avec la pratique agricole, avec la pratique de la sélection des semences et des races animales.

Je souligne que nombre d'expériences sembleraient prouver sans réplique la constance de l'hérédité malgré l'instabilité relative de la qualité du corps. De plus, il est facile de les répéter chaque fois qu'on le désire. J'en signalerai une effectuée à la station de sélection de la betterave de Biélaïa Tserkov. On avait choisi en automne, dans un champ ensemencé en betterave à sucre d'une même variété, les 10.000 plus grosses racines. Le poids moyen de ces racines était de 750 grammes. On avait également pris dans ce même champ les 10.000 plus petites racines, dont le poids moyen était de 150 grammes. Les deux groupes de racines — les plus grosses et les plus petites — ont été cultivés isolément afin d'éviter une fécondation croisée, un mélange des hérédités. Les graines obtenues dans les deux groupes furent semées dans des conditions identiques. On constata que le poids moyen des racines provenant des graines du groupe des grosses racines était de 317 grammes, et celui des racines issues des graines du groupe des petites racines, de 312 grammes. Le poids moyen des racines était donc presque le même, que les racines d'où provenaient les graines fussent grosses ou petites. On pourrait logiquement en déduire (comme les généticiens le font souvent) que les conditions de vie, les conditions agrotechniques influent de façon incontestable sur le rendement, c'est-à-dire sur le développement quantitatif et qualitatif du corps vivant, mais n'influent pas sur la qualité de la nature, ne modifient pas l'hérédité.

Ceci explique que certains généticiens aient abouti à la conclusion qu'il est inutile, et souvent même dispendieux d'appliquer, sur les terrains de semences ou en matière de sélection animale, une bonne agrotechnie ou une bonne zootechnie, c'est-à-dire de bien nourrir et de bien soigner les bêtes de race. Selon ces savants, une bonne agrotechnie ou une bonne nourriture ne fera qu'augmenter le nombre des semences ou la quantité des produits de l'élevage. Quant à la qualité de l'hérédité des semences ou des petits des animaux, elle restera la même que si l'on use d'une mauvaise agrotechnie ou d'une mauvaise zootechnie, moins coûteuses. Or, on sait que *dans la pratique, les bonnes variétés de plantes, de même que les bonnes races d'animaux, ont toujours été obtenues et ne s'obtiennent qu'à condition d'user d'une bonne agrotechnie, d'une bonne zootechnie. Si l'agrotechnie est mauvaise, non seulement il n'est jamais possible de transformer en bonnes variétés celles qui sont mauvaises, mais en bien des cas les bonnes variétés cultivées deviendront elles-mêmes mauvaises au bout de quelques générations.* Le principe fondamental de la pratique de la culture des semences est qu'il faut soigner le mieux possible les plantes destinées à fournir les semences. Pour cela, il faut que l'agrotechnie assure des conditions favorables aux: besoins héréditaires des plantes. On choisit pour la semence les meilleures parmi les plantes bien cultivées. C'est par ce moyen qu'on arrive à perfectionner les variétés végétales dans la pratique. Si les conditions de culture sont mauvaises (autrement dit si l'agrotechnie est défectueuse), la sélection des meilleures plantes pour la semence ne peut donner de résultats satisfaisants. Dans ces conditions, toutes les graines sont mauvaises, et les meilleures d'entre elles n'en resteront pas moins mauvaises.

Souvenons-nous bien qu'une bonne agrotechnie, d'excellentes conditions de culture, si elles n'améliorent pas toujours la nature des plantes, leur hérédité, ne la gâtent jamais.

Si l'on va au fond du problème de la variation de l'hérédité des plantes et des animaux sous l'influence des conditions de vie, on constate qu'il n'y a pas contradiction entre les résultats expérimentaux concrets obtenus par les généticiens, et les faits de la pratique agricole qui semblent les démentir. Ces faits ne paraîtront contradictoires qu'aux généticiens qui ignorent la vie, qui ignorent la pratique. Aussi les conclusions que les

généticiens tirent de leurs expériences sont-elles absolument incompatibles avec une bonne pratique de la sélection des semences et des bêtes de race. Elles sont aussi incompatibles avec la théorie darwinienne de l'évolution des formes végétales et animales.

Les faits montrent que les modifications des différentes parties du corps d'un organisme végétal ou animal ne sont pas fixées, assimilées avec la même fréquence par les cellules sexuelles, c'est-à-dire par les produits de la multiplication. Mais les généticiens, eux, affirment qu'aucune modification des propriétés, des caractères ou des organes, provoquée par les conditions de vie, n'influe sur l'hérédité de ces propriétés, caractères ou organes. Ils invoquent que dans leurs expériences, ces propriétés sont restées immuables chez la descendance des plantes et des animaux, cultivés ou élevés dans des conditions différentes. En réalité, un corps vivant modifié qualitativement par les conditions de vie a toujours une hérédité modifiée. Mais les parties du corps qualitativement modifiées ne peuvent pas toujours, loin de là, procéder normalement à un échange de substances avec un certain nombre d'autres parties du corps, ce qui fait que ces variations ne peuvent pas toujours être fixées par les cellules sexuelles. C'est pourquoi il arrive souvent que la descendance ne possède pas l'hérédité modifiée de telle ou telle partie modifiée du corps de l'organisme parental, ou que cette modification soit atténuée, n'apparaisse que faiblement.

Cela s'explique par le fait que le processus de développement de chaque organe, de chaque particule du corps vivant exige des conditions de milieu extérieur relativement déterminées. Ces conditions, chaque processus, chaque organe, chaque propriété qui se développe les choisit dans le milieu ambiant. Pour cette raison, si telle ou telle partie du corps d'un organisme végétal est dans la nécessité d'assimiler des conditions inhabituelles (au point de vue qualité et quantité), et qu'il en résulte une modification qui la distingue des parties analogues du corps de la génération précédente, les substances qu'elle élabore peuvent ne pas être adoptées par les cellules voisines, ne pas être incluses dans la chaîne des processus ultérieurs. La partie modifiée du corps de l'organisme végétal restera, bien entendu, en liaison avec les autres parties du corps, sans quoi elle ne pourrait exister ; mais cette liaison peut ne pas être entièrement réciproque. La partie modifiée du corps recevra telle ou telle nourriture des parties voisines, sans pouvoir leur donner en échange ses propres substances spécifiques, puisque les parties voisines se refuseront à les choisir. Par leur nature, ces substances ne conviennent pas aux processus qui se déroulent dans les parties du corps en question. A ces processus participent des conditions, une nourriture qui leur conviennent et qu'ils peuvent recevoir d'autres parties du corps qui n'ont pas subi de modifications qualitatives.

C'est ce qui explique ce phénomène souvent observé : certains organes, caractères ou propriétés modifiés d'un organisme, ne se retrouvent pas dans l'hérédité des descendants. Pourtant, et nous le soulignons bien, ces parties modifiées du corps de l'organisme parental possèdent une hérédité modifiée. La pratique des cultures fruitières et florales connaît depuis longtemps ces faits. Les modifications d'une branche ou d'un bourgeon d'arbre fruitier, ou bien des yeux (bourgeons) d'un tubercule de pomme de terre, ne peuvent en règle générale influer sur la modification de l'hérédité des descendants de cet arbre ou de ce tubercule, qui ne tirent pas directement leur origine des parties modifiées de l'organisme parental. Mais si on détache cette partie modifiée et qu'on en fasse une plante distincte, cette dernière possédera entièrement, en règle générale, l'hérédité modifiée de la partie modifiée du corps parental.

Quand tels ou tels éléments de la chaîne générale du développement de l'organisme végétal ne pourront trouver les conditions qui leur sont nécessaires, qui correspondent à leur nature, les substances de la partie modifiée du corps viendront bon gré mal gré s'intégrer entièrement ou en partie dans la chaîne de ces processus et participeront ainsi au développement des produits de la reproduction. C'est pourquoi une variation de la nature de certaines parties du corps de l'organisme végétal peut n'affecter aucunement l'hérédité de sa descendance, l'affecter partiellement ou, enfin, se transmettre intégralement. *Le degré de transmission des modifications dépendra du degré d'inclusion des substances de la partie modifiée du corps dans la chaîne générale du processus qui mène à la formation des cellules reproductrices, sexuelles ou végétatives.* Dans la nature, cela dépend d'un concours de circonstances fortuites pour la plante considérée ; dans les expériences et dans la pratique agricole, des connaissances et du savoir-faire de l'homme.

On sait que les conditions de milieu extérieur ne dépendent pas des organismes végétaux pris isolément. Ceux-ci ne possèdent qu'un besoin bien défini de telles ou telles conditions. Il ne dépend pas de la plante que ces conditions existent autour d'elle en quantité et de la qualité voulues, au moment voulu. Par contre, c'est des conditions extérieures que dépendent la vie des organismes végétaux, les particularités quantitatives et qualitatives de leur corps. Comme on dit dans la pratique agricole, l'agrotechnie détermine le montant et la qualité de la récolte. Nous avons déjà rappelé qu'avec une bonne agrotechnie, de bonnes conditions de culture, on peut obtenir des plantes dont le poids et la taille seront dix fois et plus supérieurs à ceux de plantes de la même variété (de la même race), cultivées dans des conditions exagérément mauvaises. Je me bornerai à signaler l'exemple suivant. Une plante de millet, poussée par hasard sur un terrain en jachère, pesait 953 grammes avec racines, tiges et panicules. Un autre pied de cette même variété de millet, qui avait poussé sur la route, au bord

d'un champ, pesait au même état de maturité 0,9 gramme racines, tiges et panicules comprises ; autrement dit, l'un des pieds pesait plus de 1.000 fois plus que l'autre. Ainsi donc, les organismes végétaux sont doués de la faculté de choisir entre les conditions du milieu extérieur ; mais celles-ci sont indépendantes de l'organisme, et les organismes constituent leur corps en utilisant les conditions du milieu extérieur ; il en résulte donc que le corps de l'organisme dépend dans une grande mesure, au point de vue qualitatif et quantitatif, des conditions de vie. Si les conditions changent on a des plantes différentes, et les différences sont souvent très sensibles.

Comment se fait-il donc que malgré les fluctuations très prononcées que l'on observe chez les organismes parentaux, le développement (quantitatif et qualitatif) des différents organes et caractères, la nature de la descendance, c'est-à-dire l'hérédité de ces plantes, restent assez stables, relativement inchangés ? N'est-ce pas la preuve qu'une modification du corps de l'organisme n'affecte pas la nature, l'hérédité de ce corps ? Cela s'explique partiellement, nous l'avons déjà dit, par le fait que souvent les parties du corps modifiées ne s'intègrent pas, ou ne s'intègrent que faiblement, dans l'échange de substances avec les éléments du processus qui mène à la formation de cellules reproductrices.

Il est aussi à noter que les processus de l'organisme, les organes et les caractères qui se développent, ne sont pas tous assurés dans une mesure égale et au moment voulu de nourriture en quantité et de la qualité requises. Les processus qui se déroulent dans l'organisme n'ont pas tous la même importance pour la perpétuation et la multiplication de l'espèce ou de la variété végétale considérée.

Nous avons déjà signalé qu'en général les caractères et propriétés dont le développement n'exerce pas une influence capitale sur la vie de tout l'organisme, ne se développent pas, restent récessifs si les conditions extérieures qui leur sont nécessaires font défaut. Ajoutons que si les conditions nécessaires surabondent, ces mêmes caractères, en règle générale, se développeront à l'excès, de façon anormale. En d'autres termes, le développement de ces caractères est le plus sujet à varier, à fluctuer. Quant aux caractères ou aux processus du développement desquels dépend essentiellement la vie de l'organisme dans son ensemble, ils sont moins susceptibles de varier, de fluctuer.

Si tels ou tels éléments de nourriture sont en quantité insuffisante pour le développement normal de toute la plante, ce sont en premier lieu les organes, les parties du corps les moins importants qui seront sous-alimentés, recevront une quantité de nourriture inférieure à la norme. Les processus plus importants pour l'organisme auront moins à souffrir de l'insuffisance de tels ou tels éléments de nourriture, et moins encore ceux dont dépend le plus la perpétuation de la descendance de la plante. Ainsi, on sait que si l'on gave un animal domestique, il se forme chez lui une épaisse couche de tissu adipeux. Si l'animal est sous-alimenté, le tissu adipeux, non seulement ne recevra plus de nourriture, mais servira lui-même à l'alimentation des autres tissus de l'organisme. Après le tissu adipeux, ce sera le tour du tissu musculaire, etc. Bref, si des animaux sont sous-alimentés, ce sont les tissus nerveux et quelques autres qui en souffriront le moins. Nous nous expliquons ainsi que des plantes — par exemple, les deux pieds de millet cités tout à l'heure — cultivées dans des conditions de nourriture très dissemblables et dont l'une avait une grosseur et un poids de plus de 1.000 fois supérieurs à ceux de l'autre, soient loin de transmettre entièrement ces différences à leurs descendants. Les pieds ont eu des conditions de nourriture très dissemblables ; mais chez ces plantes la nourriture des diverses parties, des divers processus, s'écartait de la norme à des degrés différents. Dans le pied suralimenté, les principaux processus étaient protégés contre un excès de nourriture : celle-ci était absorbée au delà de la norme par d'autres processus moins importants. Par contre, dans le pied sous-alimenté, les processus principaux sont ceux qui ont le moins souffert de la faim.

Aussi, bien que les plantes se soient développées jusqu'à devenir très différentes l'une de l'autre, qu'elles aient dévié dans des sens opposés par rapport à la norme, les processus dont dépendait surtout la perpétuation de l'espèce ont été alimentés de façon plus ou moins normale, en qualité et en quantité. Car chez ces pieds dont l'un pesait 1.000 fois plus que l'autre, la grosseur des semences était presque la même. Ensuite, les germes de ces semences, qui en sont la partie principale, différaient moins encore l'un de l'autre. Et, enfin, les parties essentielles des germes différaient sans doute à un degré moindre encore.

Nous expliquons donc l'absence de toute modification de l'hérédité chez la descendance de parents dont tels ou tels caractères et propriétés se sont modifiés, ou la transmission incomplète (cas le plus fréquent) de ces variations :

1° par la faculté, propre aux différents processus, de choisir les conditions de milieu extérieur appropriées pour développer tels ou tels organes et caractères, telles ou telles parcelles du corps vivant.

2° par le refus d'intégrer dans le processus des conditions inadéquates. Les parties du corps qu'on a contraintes à se modifier n'intègrent pas entièrement, et souvent même pas du tout, leurs substances spécifiques dans la chaîne générale du processus conduisant à la formation des cellules reproductrices.

Et, enfin, 3° dans l'ensemble de l'organisme, les éléments nutritifs indispensables aux différents processus ne leur sont pas dispensés d'une manière égale. Les processus les plus importants sont alimentés dans une mesure qui se rapproche le plus de la norme ; ils sont protégés aussi bien contre l'insuffisance que contre un excès de nourriture en général, ou de tels ou tels éléments. Quant aux processus moins importants, ils reçoivent moins de la norme, la norme ou plus de la norme, selon la quantité de nourriture disponible.

Ici, une question peut se poser : en quoi notre conception des relations qui existent entre la nature, l'hérédité des organismes, d'une part, et les conditions de vie, de l'autre, se distingue-t-elle pratiquement du point de vue des généticiens morganistes ? Ceux-ci déclarent que les conditions de vie ne modifient, sous le rapport qualitatif et quantitatif, que le corps (soma) de l'organisme. Quant aux modifications qualitatives de la nature, c'est-à-dire de l'hérédité de l'organisme, elles ne dépendraient pas de la qualité des conditions de vie de l'organisme. Nous avons nous aussi, il est vrai, signalé qu'une modification des organismes végétaux due aux conditions de vie influe peu en général sur l'hérédité de la descendance. Mais nous affirmons qu'une modification du corps entraîne obligatoirement une modification de la nature de ce corps. Quant à la descendance d'un organisme dont telles ou telles parties ont pu se modifier, elle ne sera pas toujours modifiée. Il semblerait que cette divergence de vues, entre nous et les généticiens mendéliens-morganistes, au sujet de la nature des organismes importe peu dans la pratique. Car celle-ci a affaire à des semences dont l'hérédité, selon les généticiens, ne dépend pas de la modification de certains caractères et propriétés des plantes parentales, ou, selon nous, n'en dépend d'ordinaire que dans une mesure plus ou moins grande. Il semblerait que la divergence soit d'ordre purement théorique. Or, ces divergences théoriques sont très importantes pour la pratique.

Depuis la victoire du darwinisme, nul ne conteste la variabilité de la nature des formes végétales et animales. Mais, comme nous l'avons déjà dit, la science ignorait les moyens de modifier concrètement la nature, c'est-à-dire l'hérédité des organismes végétaux et animaux. L'agrobiologie soviétique, la doctrine mitchourinienne indiquent ces moyens. Modifier la qualité du corps vivant est l'unique moyen de modifier l'hérédité de ce corps. Les conditions du milieu extérieur sont à l'origine de la vie et du développement, et par conséquent des modifications du corps vivant. Aussi l'unique méthode, l'unique moyen de diriger non seulement l'organisme comme tel, mais aussi sa nature, c'est-à-dire son hérédité, c'est d'apprendre à diriger tels ou tels organes ou parties d'organes, à influer sur eux aux moments voulus en faisant intervenir des conditions de milieu extérieur appropriées. Dans la nature, cela se fait au hasard. Sous l'action des conditions du milieu extérieur, certains processus, le développement de certains organes se modifient en s'adaptant à ces conditions. Si les substances de l'organe et du processus modifiés s'intègrent à un certain degré dans la chaîne des processus qui mènent à la formation des cellules reproductrices, les modifications se transmettent à la descendance. Les modifications qui concourent à la survivance des descendants avantagent dans leur vie et leur développement les organismes qui en bénéficient. Mais si les modifications sont nuisibles, les organismes qui les subissent auront moins de chances de survivre, et ces modifications ne se fixeront pas. La variabilité des processus du développement des organes et des caractères est toujours adaptative par rapport aux conditions du milieu extérieur ; mais n'oublions pas que la propriété d'adaptation ne conduit pas toujours à une adaptation utile. L'accommodation, l'harmonisation relatives des plantes et des animaux dans la nature sont dues uniquement à la sélection naturelle, c'est-à-dire à l'hérédité, à sa variabilité et à la survivance.

Si l'on sait comment se constitue l'hérédité d'un organisme, on peut la modifier sans attendre les occasions favorables, en créant certaines conditions, en agissant d'une certaine façon à une phase déterminée du développement de l'organisme. Mieux nous connaîtrons les lois concrètes du développement de tels ou tels organismes végétaux, et plus vite, plus facilement nous en obtiendrons, nous en tirerons les formes et les variétés dont nous avons besoin. Jusqu'à présent, les producteurs de semences savaient seulement qu'une bonne agrotechnie, de bonnes conditions de culture, si elles n'améliorent pas toujours la nature des plantes à semence, ne la gâtent jamais; que par contre de mauvaises conditions de culture gâtent, sinon toujours, du moins assez souvent, la nature des variétés et ne les améliorent jamais. La connaissance des lois concrètes du développement de la nature de telles ou telles plantes permet toujours, sans attendre un hasard, d'orienter, de modifier dans le sens que nous désirons la nature des organismes.

LES HYBRIDES VEGETATIFS

Dans l'idée des généticiens morganistes, l'organisme se compose du corps ordinaire, que chacun connaît, et d'une « substance de l'hérédité », c'est-à-dire d'un corps qu'ils seraient seuls à connaître (bien que nul d'entre eux ne l'ait encore jamais vu ni touché). Le premier corps, le corps ordinaire (soma), s'acquitte des différentes fonctions de l'organisme. Il est sous la dépendance des conditions de vie et se modifie avec ces conditions. Le deuxième, ou « substance de l'hérédité », n'a pour fonction, selon ces généticiens, que de reproduire des propriétés et caractères de l'organisme semblables aux propriétés et caractères des générations antérieures. D'où leur définition de l'hérédité, qu'ils considèrent uniquement comme la propriété que possède l'organisme de reproduire des organismes semblables à lui-même. Selon nous, par contre, l'organisme tout entier ne se compose que du corps ordinaire, que chacun connaît. Il n'existe dans l'organisme aucune substance spéciale distincte du corps ordinaire.

Mais, pour user d'une expression figurée, chaque partie, chaque parcelle, chaque atome du corps vivant, puisqu'ils sont vivants, possèdent nécessairement la propriété de l'hérédité, c'est-à-dire ont besoin de conditions appropriées pour vivre, grandir et se développer.

On sait qu'on appelle hybrides des organismes possédant les propriétés de deux races, celles du père et de la mère. Selon les cas, telles ou telles propriétés d'un des parents prédominent, à des degrés divers, chez les descendants.

Jusqu'à présent les savants ne reconnaissent d'ordinaire qu'un moyen d'obtenir des hybrides : la voie sexuelle, la fusion des cellules sexuelles d'organismes appartenant à deux races différentes. Darwin et un certain nombre d'autres biologistes — les plus grands — admettaient la possibilité d'obtenir également des hybrides végétatifs. Ils ont reconnu qu'il était possible de fondre deux races en une seule par le croisement, mais aussi en les associant par la voie végétative. Non seulement Mitchourine admettait la possibilité de l'existence d'hybrides végétatifs, mais encore il a élaboré le procédé dit du mentor. Ce procédé consiste en ceci : si l'on greffe des rameaux de telles ou telles variétés d'arbres fruitiers aux branches d'une variété jeune, celle-ci acquiert les propriétés qui lui manquaient et qui lui sont transmises par les rameaux greffés. C'est pourquoi Mitchourine a donné à ce procédé le nom de mentor, c'est-à-dire d'éducateur, d'améliorateur. Par ce moyen, il a obtenu ou amélioré un grand nombre de variétés excellentes. Bien entendu, les généticiens morganistes ne peuvent nier et reconnaissent que Mitchourine a obtenu d'excellentes variétés. Mais ils rejetaient le procédé qui avait permis de créer ces variétés, et surtout la méthode du mentor, c'est-à-dire l'hybridation végétative, affirmant, contrairement à Mitchourine, que ces variétés avaient été obtenues indépendamment de l'influence des greffons entés aux branches d'arbres sur racines propres appartenant à des variétés jeunes.

Les hybrides végétatifs sont une preuve convaincante de la justesse de notre conception de l'hérédité. Ils constituent en même temps un obstacle insurmontable pour la théorie mendélienne-morganiste. Ceci explique pourquoi les mitchouriniens, s'appuyant sur les faits et les lois de la nature vivante objective, reconnaissent la possibilité de l'existence des hybrides végétatifs, contrairement aux généticiens mendéliens-morganistes.

A la suite de Mitchourine ses disciples ont trouvé les moyens d'obtenir de grandes quantités d'hybrides végétatifs. Quant aux généticiens mendéliens-morganistes, ils niaient obstinément certains cas connus depuis longtemps d'hybridation végétative. Darwin citait déjà des exemples comme celui du *Cytisus Adami,* hybride végétatif de l'aubépine et du néflier. Or, tous ces exemples, les généticiens les rangeaient non parmi les hybrides, mais parmi ce qu'on est convenu d'appeler des chimères, c'est-à-dire des organismes chez qui des tissus appartenant à des races différentes sont soudés végétativement, mais sans fusionner au point de vue biologique. Les généticiens affirmaient que ces organismes ne pouvaient reproduire par la voie sexuelle une descendance aux propriétés hybrides. Mais quand les mitchouriniens ont trouvé au cours de ces dernières années le moyen d'obtenir une foule d'hybrides végétatifs dont les descendants de semence se comportaient comme des hybrides sexuels ordinaires, les généticiens, à bout d'arguments, ont tout simplement tourné le dos à ces faits qu'ils qualifiaient parfois d'erreurs d'expérience. Mais ils se gardent bien de reprendre eux-mêmes ces recherches, de peur d'obtenir des hybrides végétatifs.

On invoque souvent ce fait bien connu que le greffage, effectué sur les sujets les plus divers, de différentes variétés d'arbres fruitiers qui dans la pratique ne se multiplient que par ce moyen, ne modifie pas les propriétés héréditaires des variétés greffées. Mais on oublie en l'occurrence que ces variétés d'arbres fruitiers sont déjà complètement formées, qu'elles se sont déjà développées au point de vue phasique. D'où l'impossibilité de modifier leurs propriétés et qualités qui, longtemps avant la greffe, avaient terminé leur développement. Il en va autrement quand on greffe de jeunes variétés d'arbres fruitiers qui ne sont pas encore tout à fait formées. En règle générale, tout le cours de leur formation ultérieure est alors modifié.

On doit savoir *que le développement* des organismes végétaux, des céréales annuelles par exemple, se *compose de processus, de phases, de stades de développement distincts qui se succèdent et passent de l'un à l'autre.* Il n'est pas difficile d'établir expérimentalement que, par exemple, les plantes d'hiver chez qui le processus appelé stade de la vernalisation n'est pas achevé, ne peuvent accomplir les autres processus qui succèdent à ce stade. Par ailleurs, si les processus de la vernalisation, ou du photostade qui vient ensuite, sont terminés, on aura beau multiplier les plantes par la voie végétative, c'est-à-dire au moyen de tissus qui se sont développés à partir d'autres tissus ayant déjà franchi le stade de la vernalisation ou le photostade, elles ne passeront pas par ces phases une seconde fois.

On conçoit donc que dans la pratique *on puisse et on doive multiplier par la greffe les variétés fruitières anciennes, déjà formées, sans risquer de perdre ou de modifier leurs bonnes propriétés héréditaires.* Par contre, *les organismes qui n'ont pas encore accompli, d'une phase à l'autre,* le cycle complet de leur développement, *auront toujours leur développement modifié* par la greffe en comparaison avec les plantes à racines propres, c'est-à-dire non greffées. L'hybridation végétative, si importante au point de vue pratique, présente également un intérêt théorique considérable, car elle permet de se faire une idée juste d'un phénomène très important de la

nature vivante : l'hérédité. En associant deux plantes par la greffe, on obtient un organisme unique de nature hétérogène, à savoir de la nature du greffon et du sujet. En recueillant les graines données par le greffon ou par le sujet, et en les semant, on peut obtenir des descendants de ces deux organismes qui posséderont non seulement les propriétés de la race dont les fruits ont donné la semence utilisée, mais aussi celles de l'autre race, à laquelle la première a été unie au moyen de la greffe.

Chacun sait que le greffon et le sujet n'échangent que des substances plastiques, de la sève. Ils n'ont pu échanger ni les chromosomes des noyaux de cellule, ni du protoplasma. Et pourtant les propriétés héréditaires sont passées du sujet au greffon, et inversement. Il s'ensuit que *les substances plastiques élaborées par l'organisme greffé et l'organisme supporté possèdent elles aussi des propriétés raciales,* c'est-à-dire héréditaires. Elles possèdent les propriétés de la race qui les a élaborées.

L'obtention de nombreux hybrides végétatifs au cours de ces dernières années réfute la base même de la théorie mendélo-morganiste selon laquelle l'hérédité est l'apanage d'une substance spéciale distincte du corps ordinaire et concentrée dans les chromosomes du noyau de la cellule. Il est erroné d'affirmer que l'hérédité est la propriété exclusive d'une substance distincte, spéciale, quelle que soit la partie de l'organisme ou de la cellule où on la localise. *Toute parcelle vivante, ou même toute goutte vivante du corps (si ce dernier est liquide), possède la propriété de l'hérédité, c'est-à-dire la propriété d'exiger des conditions relativement définies pour vivre, grandir, se développer.*

Pour obtenir expérimentalement des hybrides végétatifs, et se convaincre de la sorte qu'il s'agit bien d'une modification raciale (fusion de deux races) se transmettant dans la suite des générations par la voie sexuelle, c'est-à-dire au moyen de semences, de même que chez les hybrides sexuels, le plus expédient sera d'opérer avec des herbacées annuelles. Différentes variétés de tomates, par exemple. On choisira deux variétés accusant une différence très nette, visible à l'œil nu; par exemple dans la coloration des fruits mûrs : rouge chez une race, jaune ou blanche chez l'autre. Cette différence peut aussi porter sur la forme du fruit : fruits ronds chez une race, oblongs chez l'autre; ou sur la disposition des feuilles: feuilles non découpées comme celles de la pomme de terre, ou découpées comme d'ordinaire chez la tomate. On peut aussi choisir deux variétés qui se distinguent par le nombre des loges dans les fruits, ceux-ci étant biloculaires ou pluriloculaires, etc. Il importe de bien définir le caractère dont on veut suivre les transformations. Ainsi, on peut se fixer pour tâche de transformer la coloration blanche des fruits mûrs de la variété *Albino* en coloration rouge, communiquer le caractère fruits rouges, non par la voie sexuelle (croisement), mais par la voie végétative, en entant un greffon d'organisme jeune d'*Albino* sur la tige d'une plante adulte de la variété à fruits rouges. Plus la plante dont on désire modifier les caractères sera jeune, et mieux l'expérience réussira. Par contre, les plantes à qui l'on veut emprunter tel ou tel caractère ou propriété doivent être plus vieilles, d'âge moyen de préférence. Il serait souhaitable de faire de 10 à 20 greffes au moins. Cela est assez facile à exécuter et ne demande pas beaucoup de temps. Quand les greffons ont pris, il est bon d'arracher aussi souvent que possible les feuilles de la variété à modifier. On s'attachera à garder le maximum de feuilles et de rameaux de la variété dont on désire prendre, transmettre tel ou tel caractère. Au moment de la floraison, on peut, pour la précision de l'expérience, isoler les boutons à fleurs sur le rameau greffé à l'aide d'un sac de gaze, afin d'empêcher l'apport de pollens étrangers par les insectes (bien que les tomates soient autofécondes). Dans de nombreux cas, ces expériences feront apparaître des fruits plus ou moins colorés sur la branche greffée qui appartient à une variété caractérisée par la coloration blanche de ses fruits mûrs. Après la maturation, on recueillera les graines de ces fruits, surtout des fruits rouges s'il s'en trouve, afin de les semer l'année suivante. En règle générale, un certain nombre de plantes de ce semis donneront des fruits qui, une fois mûrs, auront la coloration rouge. Cette coloration a été transmise au greffon par les substances plastiques à la génération précédente. Il en est de même pour tout autre caractère. Ainsi, les descendants de semence d'une variété de tomate biloculaire entée sur une variété pluriloculaire, étaient eux aussi pluriloculaires. Les semences de plantes rampantes greffées sur plantes dressées donnent une forte proportion de plantes dressées. Les expériences menées par des savants et des expérimentateurs mitchouriniens ont permis de constater que la forme des feuilles, la durée de la période végétative (précocité ou tardiveté), les dimensions des fruits (gros ou petits) et d'autres caractères et propriétés avaient été transmis par hérédité aux descendants de semence.

La question se pose alors : pourquoi les plantes issues de graines provenant des fruits d'un rameau greffé ne révèlent-elles pas toutes des propriétés hybrides ? Pourquoi, dans certains cas, — rarement, il est vrai, dans les exemples cités par nous, — n'arrive-t-on pas à découvrir une seule plante hybride ? Voici ce qu'on peut répondre. On n'obtient pas chaque fois des plantes hybrides parce que chaque variété, les différents processus d'une même variété possèdent, nous l'avons déjà dit, la faculté de choisir, d'adopter de préférence les conditions de vie, la nourriture dont ils ont l'habitude. Il va sans dire que les substances plastiques élaborées par une variété sont, dans une mesure plus ou moins grande, impropres à nourrir une autre variété qui lui est associée par la greffe. Cette dernière peut les rejeter entièrement, ne pas les assimiler, ou bien choisir parmi toutes ces substances celles qui lui conviennent le mieux, en s'attachant à recevoir le reste des feuilles ou des autres parties de sa variété à elle. C'est pourquoi il ne faut laisser que le minimum de feuilles chez la variété dont on cherche à modifier l'hérédité.

La proportion d'hybrides végétatifs qu'on obtient dépendra de l'habileté de l'expérimentateur à contraindre le rameau enté (greffon) à assimiler le plus possible des substances nutritives élaborées par la variété dont on veut lui transmettre les propriétés. L'expérimentateur doit triompher de la « mauvaise volonté » (électivité) des processus du greffon à intégrer ces substances pour constituer le corps de ce dernier.

Les expériences que nous recommandons donneront en général un certain pourcentage de réussites. Elles feront comprendre à tout généticien encore persuadé de la justesse des bases du mendélisme-morganisme non seulement la fausseté de cette théorie, mais aussi sa nocivité lorsqu'elle est appliquée dans la production des semences ou l'élevage.

Il importe de souligner qu'à l'étranger, les théories de la génétique ne trouvent d'application ni dans la production des semences (la sélection y comprise), ni dans l'élevage. Une pratique judicieuse de la production des semences et de l'élevage a permis de mettre au point, grâce à des dizaines et des centaines d'années d'expériences et d'observations, des procédés et des méthodes permettant d'améliorer les variétés et les races anciennes de plantes et d'animaux, et d'en produire de nouvelles. A l'étranger, où la génétique est sans contact avec la pratique agricole, la théorie peut, des années durant, suivre une voie erronée.

Un grand nombre d'exemples de transmission végétative de différents caractères de la pomme de terre, de la tomate et d'une série d'autres plantes avec lesquelles a opéré le groupe de chercheurs que nous dirigeons, nous amènent à conclure que *les hybrides végétatifs ne se distinguent pas foncièrement des hybrides sexuels. On peut transmettre tout caractère d'une race à une autre aussi bien par la greffe que par la voie sexuelle.* Le comportement des hybrides végétatifs au cours des générations suivantes est, de même, analogue à celui des hybrides sexuels. Quand on sème les graines d'hybrides végétatifs, de tomates par exemple (sans répéter la greffe), on retrouve chez les plantes ainsi obtenues les propriétés hybrides de la génération précédente. Le phénomène dit de la disjonction, si fréquent chez les descendants de croisements sexuels, s'observe également dans les générations de semence des hybrides végétatifs. Mais chez ces derniers, on constate beaucoup plus souvent et à un degré bien plus poussé ce qu'on a appelé la disjonction végétative, où le corps de l'organisme est une mosaïque de tels ou tels caractères.

Un exemple des plus intéressants, à titre d'illustration, est celui où l'on a enté des greffons de tomates à fruits blancs sur des pieds à fruits rouges. Les graines provenant des fruits d'un rameau greffé ont donné à la première génération de semence des plantes dont la plupart ont développé des fruits rouges. Une minorité de ces plantes portait des fruits blancs ou légèrement rougeâtres. A la deuxième génération de semence, les descendants des pieds à fruits blancs étaient pour la plupart à fruits blancs. Mais certaines plantes ont donné des fruits plus ou moins rougeâtres. La descendance des pieds à fruits rouges a donné en général des plantes à fruits rouges. Mais 20 à 30% des pieds avaient des fruits blancs. Dans l'ensemble, on observe la même diversité que dans les expériences d'hybridation sexuelle opérées avec des variétés analogues de tomates.

Le comportement de la troisième génération, semée en 1942 à Frounze (R.S.S. de Kirghizie) par I. Glouchtchenko, attaché de recherches de l'Institut de Génétique de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S., présente un intérêt tout spécial. Les graines de la deuxième génération de semence provenaient du terrain de l'Institut à Moscou. On constata *qu'une partie des plantes avait des fruits rouges (roses) sur certaines branches, des fruits blancs sur d'autres.* Ces plantes étaient au nombre de plusieurs dizaines. Il est sans doute possible de fixer cette propriété. On peut avoir une forme de tomates donnant sur un même pied des fruits mûrs blancs, rouges ou rosés.

Les hybrides végétatifs méritent une attention particulière lorsqu'on étudie ce qu'il est convenu d'appeler une hérédité ébranlée. *Ils constituent un matériel des plus plastiques pour la création de nouvelles variétés sous l'influence des conditions de culture.* Ainsi, une tomate de précocité moyenne, connue sous le nom de *La meilleure de toutes,* entée sur morelle noire (plante adventice), a modifié un certain nombre de ses caractères. On a obtenu un hybride végétatif. Aucune des propriétés de *La meilleure de toutes* ne s'est conservée telle quelle. A. Avakian a trié les plantes qui, multipliées par semis, ont donné des fruits dont les qualités de goût s'étaient considérablement améliorées. La forme du fruit avait également changé chez la variété de tomate greffée. Les hybrides végétatifs de ces tomates ont donné des variétés qui avaient acquis la précocité de la morelle et qui, par la suite, sous l'influence des conditions de culture, sont devenues plus précoces encore. On a ainsi obtenu des tomates cultivées plus précoces que toutes celles que nous connaissons. Semées (et non repiquées) sur le terrain au début de mai à la station expérimentale de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S., à Gorki Léninskié (près de Moscou), ces formes ont donné, en 1941 et en 1942, des fruits mûrs avant la venue des froids de l'automne.

Dans bien des cas, l'hybridation végétative présente un très grand intérêt pratique, qu'il s'agisse d'améliorer les variétés de plantes cultivées ou de communiquer telle ou telle propriété aux variétés anciennes de plantes annuelles.

L'hybridation végétative met en évidence, et de la sorte permet de mieux comprendre un fait biologique capital, à savoir que *les conditions de vie,* les conditions du milieu extérieur, *une fois assimilées, absorbées par les parties constitutives du corps vivant, deviennent des conditions intérieures.*

Ainsi, tels ou tels éléments du sol, que le corps vivant de la plante a d'abord assimilés malgré lui, puis qui se sont intégrés biochimiquement à sa propre substance, deviennent autant de conditions indispensables à la croissance et au développement de ce corps qu'ils ont modifié.

Afin d'élucider cette thèse, analysons les faits de transformation par la greffe d'une variété de tomate à fruits blancs en une variété à fruits rouges. Le rameau greffé de la variété à fruits blancs a besoin, conformément à son hérédité, de certains éléments nutritifs appropriés pour grandir et passer par les différentes phases de son développement, notamment pour former des fruits et des semences. Si ces conditions, cette nourriture existent, le greffon se développera conformément à sa nature, à son hérédité. Mais si la nourriture nécessaire fait défaut, le greffon constituera les organes et caractères les moins importants à l'aide de substances plastiques moins appropriées. C'est aux organes et caractères les plus importants, par exemple à tous les processus conduisant directement à la formation des cellules sexuelles, que sera réservée la nourriture qui convient le mieux à cette variété. C'est pourquoi il faut arracher les feuilles des greffons à fruits blancs pour les obliger à constituer leur corps avec la nourriture, les substances plastiques élaborées par les racines, les tiges et les feuilles du sujet à fruits rouges. Il va sans dire que si telles ou telles substances sont absolument étrangères à la race à fruits blancs et inacceptables pour elle, et s'il ne s'en trouve point d'autres, le greffon mourra de faim. Mais si la plante greffée trouve des substances qui, sans convenir tout à fait à ses besoins, peuvent néanmoins être assimilées par elle, on aura un corps dont les propriétés seront différentes du corps habituel de la variété de tomate à fruits blancs. Mieux : ce corps rappellera plus ou moins par ses propriétés la variété qui a élaboré les substances plastiques, bien qu'il en diffère beaucoup. Car la plante à fruits blancs aura assimilé les substances plastiques de la variété à fruits rouges autrement que ne le fait d'ordinaire la variété à fruits rouges. Chaque variété constitue son corps à sa manière. Cet exemple montre *qu'en assimilant une certaine nourriture, le corps vivant se modifie, lui-même au point de vue biologique. Ces modifications se ramènent à ceci que le corps aura désormais besoin des conditions assimilées par lui.*

Dans les expériences d'hybridation végétative, le greffon reçoit sa nourriture des branches et des racines du sujet. Le greffon n'a plus ses racines ni, souvent, la plupart de ses feuilles (qui ont été arrachées). D'ordinaire, la plante tire sa nourriture du milieu inerte qui l'entoure. L'organisme choisit dans ce milieu les éléments dont il fait sa nourriture. Il ne prend que ce qui convient à sa nature, à son hérédité. Mais si les conditions requises font défaut, il doit souvent, comme dans l'hybridation végétative, en assimiler d'autres qui lui sont plus ou moins étrangères. D'où une façon nouvelle de construire le corps. Pour grandir et se développer, celui-ci exigera désormais les conditions qu'il a commencé à assimiler malgré lui. Une fois semées sur une plate-bande, les graines d'hybrides végétatifs, recueillies modifiées sur le greffon, choisissent dans le milieu ambiant les conditions qui en dernière analyse leur sont indispensables pour constituer un corps. Ce dernier est semblable au corps obtenu à la suite de la greffe, en raison de l'assimilation forcée de conditions qui ne convenaient pas à sa nature.

Ainsi donc, si le greffon a dû assimiler des substances plastiques qui, après toute une série de transformations biochimiques, ont fait que la tomate a donné des fruits mûrs à coloration rouge, les graines recueillies sur ces fruits ont à leur tour tendance, une fois semées, à choisir dans le milieu extérieur toutes les conditions qui, après une foule de transformations régulières, donneront des fruits mûrs à coloration rouge.

Ainsi donc, *les substances plastiques du sujet, élément extérieur (nourriture) par rapport au greffon, devenues par assimilation partie constitutive du corps du greffon, modifient les propriétés héréditaires de ce dernier.* De même, selon nous, *les éléments de la nature, inerte du milieu où se trouvent les plantes deviennent, par assimilation souvent forcée, parties constitutives du corps vivant, deviennent des éléments vivants, acquièrent la propriété de l'hérédité.* Et dans la suite des générations, le corps vivant exigera désormais au cours de son développement ces mêmes conditions extérieures pour se reproduire.

Ces nouveaux éléments nutritifs sont désormais indispensables au corps vivant en raison des processus qui se sont déroulés aux générations précédentes, comme conséquence de l'assimilation d'un nouvel élément du milieu extérieur. *Une fois assimilés par le corps vivant, les éléments bruts de la nature cessent d'être ce qu'ils étaient, non seulement par l'aspect extérieur, mais même au point de vue strictement chimique.* Ils acquièrent d'autre part *une affinité biochimique très accusée, ils éprouvent une attirance,* pour les éléments extérieurs qu'ils étaient eux-mêmes avant d'être assimilés par le corps vivant, avant de devenir eux-mêmes cette forme vivante.

A l'heure actuelle maints faits expérimentaux attestent déjà la possibilité d'une modification orientée de l'hérédité des organismes végétaux par une action adéquate des conditions de vie, des conditions du milieu extérieur. Au point de vue scientifique, *les hybrides végétatifs marquent* en quelque sorte une transition, *un maillon intermédiaire entre la modification de l'hérédité des organismes végétaux par le croisement, et la modification de cette hérédité par l'action des conditions de vie sur l'organisme.*

L'importance théorique de l'obtention à volonté d'hybrides végétatifs est évidente. L'existence de ces hybrides prouve *qu'en modifiant la nourriture, des organismes végétaux on peut en modifier l'hérédité.* Bien mieux, ces *modifications sont adéquates à l'action des conditions du milieu extérieur.* Ainsi, l'action des substances plastiques des tomates à fruits rouges transforme la variété à fruits blancs en une variété à fruits rouges.

L'action des substances plastiques des tomates aux feuilles pareilles à celles de la pomme de terre transforme la variété à feuilles découpées en une variété à feuilles de pomme de terre, etc.

ABOLITION DU CONSERVATISME DE LA NATURE DES ORGANISMES

Notre conception de l'hérédité nous permet, en faisant agir sur les plantes les conditions extérieures, de mettre au point des méthodes modifiant de façon adéquate la nature des organismes végétaux, de mieux adapter ces derniers aux conditions de culture dans les champs. Ainsi, les céréales d'hiver ne peuvent, en raison de leur hérédité, se vernaliser, passer par une des phases de leur développement, quand on les sème au printemps, faute d'une longue période de basses températures. Et c'est pourquoi elles ne peuvent fructifier. Il existe deux façons de les amener à fructifier. Premièrement : leur assurer les basses températures qui leur conviennent (de 0 à +10° environ) pendant 30-50 jours, selon les variétés. Après quoi, les céréales d'hiver pourront poursuivre et terminer leur développement aux champs dans les conditions ordinaires du printemps et de l'été. Deuxièmement : modifier leur nature ; après quoi, elles cesseront d'être des plantes d'hiver. Dans les deux cas, on modifie le développement des plantes d'hiver semées au printemps par l'action de températures appropriées. La seule différence sera la suivante : dans le premier cas, pour vernaliser les plantes d'hiver, on assure à ces plantes ou à leurs graines qui ont commencé à germer les basses températures requises par la nature de ces organismes. Aussi le processus de la vernalisation se déroule-t-il de façon normale pour le développement des plantes d'hiver : les modifications sont des modifications ontogéniques (corrélatives à l'âge) de type habituel. Les semences fournies par ces plantes ont la même hérédité que celles-ci ; elles donneront des plantes d'hiver comme les semences de la génération précédente. Dans le second cas, on fournit aux plantes, à un certain moment du stade de la vernalisation, non pas les basses températures (proches de 0°) dont elles ont besoin, mais les températures de printemps habituelles. Alors, de deux choses l'une : ou bien la vernalisation n'aura pas lieu, les plantes n'achèveront pas, ne réaliseront pas leur vernalisation faute d'avoir les conditions de température nécessaires, et ne pourront de ce fait poursuivre leur développement ; ou bien elles se vernaliseront quand même, malgré les conditions de température défavorables. Alors, la vernalisation s'achèvera autrement que dans les conditions normales, c'est-à-dire aux basses températures. Il va sans dire que la modification du processus s'accompagnera d'une modification du corps résultant de ce processus. Tout le développement ultérieur du corps, même s'il ne se distingue pas extérieurement du corps des plantes ordinaires, normales, non modifiées, sera différent, comme on le constatera sans peine à la génération suivante. Les plantes de cette génération seront enclines à choisir, pour se vernaliser, les conditions que la génération précédente n'a acceptées que contrainte et forcée. Au lieu de plantes d'hiver, on aura des plantes qui manifestent une propension pour la printanité.

Les expériences effectuées à ce sujet dans les laboratoires que nous dirigeons ont permis à A. Avakian et à d'autres chercheurs de l'Institut de Sélection et de Génétique de l'U.R.S.S. d'obtenir à partir de plantes d'hiver de nombreuses formes dont l'hérédité est celle de plantes de printemps. Toutes les variétés standard de blés d'hiver expérimentées ont donné des formes à hérédité de printemps. Inversement, toute une série de blés et d'orges de printemps sont devenus des formes à hérédité de plantes d'hiver.

Pour qui veut apprendre à modifier en l'orientant la nature des organismes, les expériences en vue de transformer des variétés d'hiver en variétés de printemps présentent plus d'intérêt que la transformation de variétés de printemps en variétés d'hiver. Les premières sont plus commodes à réaliser et les résultats sont plus faciles à constater. Il suffit de semer au printemps des graines recueillies sur les plantes d'expérience pour que, très vite, les résultats apparaissent. Toutes les plantes qui épient normalement attestent ainsi que leur hérédité de plante d'hiver est devenue une hérédité de printemps. Alors que dans les expériences en vue de transformer des plantes de printemps en plantes d'hiver, il est difficile de déceler et de suivre les changements intervenus, même avec un matériel notoirement modifié. Quand on sème ce matériel au printemps, la tendance acquise à l'hivernalité étant encore instable, les plantes d'expérience ne se distinguent pratiquement en rien des formes de printemps habituelles, non modifiées. Elles épieront. Si on les sème en automne, il sera également difficile de déceler une modification quelconque de leur nature, même après qu'elles auront passé l'hiver. Car très souvent, en l'absence de grands froids, des plantes de printemps ordinaires peuvent, elles aussi, passer l'hiver aux champs. Et si les gels sont très rigoureux, la modification des plantes de printemps dans le sens de l'hivernalité sera la plupart du temps insuffisante pour les garantir des effets désastreux du froid. Les modifications doivent être plus profondes, ce qui n'est possible qu'au bout de plusieurs générations. Mais les expériences en vue de transformer des blés de printemps en blés d'hiver offrent un grand intérêt pratique pour l'obtention de variétés résistantes à l'hiver. On possède déjà un certain nombre de blés et d'orges d'hiver provenant de formes de printemps, obtenus par l'éducation, par l'action du milieu extérieur. D'ores et déjà leur résistance au froid ne le cède en rien, et même est parfois supérieure à celle des variétés les plus résistantes connues dans la pratique.

L'agrobiologie a pour tâche de mettre au point des méthodes toujours plus efficaces de modifier l'hérédité des organismes végétaux dans le sens que nous désirons.

Arrêtons-nous brièvement sur la technique de la transformation des formes de céréales à hérédité de plantes d'hiver en formes de printemps, et inversement, sous l'action du milieu extérieur. Les formes d'hiver, comme l'on sait, demandent pour se vernaliser une longue période de basses températures, condition dont n'ont pas besoin les formes de printemps.

Pour que des formes d'hiver acquièrent l'hérédité de plantes de printemps, on doit influer sur le processus de la vernalisation des plantes d'hiver en substituant aux basses températures (voisines de 0°) les températures plus élevées qui existent au printemps dans les champs. S'il se produit une modification des processus, elle sera, selon nous, adéquate à l'action exercée.

A la génération suivante, tous les processus du développement doivent recommencer, s'effectuer comme à la génération précédente. A la génération précédente, où le processus de la vernalisation des plantes d'hiver s'est déroulé à une température plus élevée, ce processus s'est modifié conformément à l'action exercée. Donc, pour que la vernalisation, qui s'est accomplie à la génération précédente sous l'action de températures plus élevées, puisse se réaliser, les mêmes conditions (températures plus élevées) seront nécessaires. Cette thèse générale a été vérifiée au cours de nombreuses expériences par nous-mêmes et maints autres chercheurs. Néanmoins, malgré la justesse de cette thèse générale, on n'obtient pas toujours le résultat cherché. Les possibilités et les méthodes concrètes de modifier la nature des organismes demandent encore à être mises au point dans chaque cas particulier.

Pour transformer des plantes d'hiver en plantes de printemps, il faut faire intervenir des températures plus élevées dans le processus de la vernalisation. Mais nous savons que les plantes d'hiver ne se vernalisent pas, ou se vernalisent très lentement, à des températures trop hautes pour elles Qu'il s'agisse du froment ou de toute autre espèce cultivée, elles peuvent pousser pendant des mois à des températures élevées sans passer par la phase de la vernalisation, et par conséquent sans que ce processus soit modifié.

Dans la pratique on sème, depuis bien des années, sur de grandes superficies de nombreuses variétés de plantes d'hiver au début ou au milieu d'août, c'est-à-dire longtemps avant la venue des froids de l'hiver. Les températures plus fraîches de l'automne surviennent d'ordinaire un mois ou même deux après l'ensemencement. Et pourtant les plantes d'hiver de ces semis ne deviennent jamais des plantes de printemps. On peut aussi garder au cours d'expériences des plantes d'hiver dans un local chaud (en serre) pendant des mois : elles resteront à l'état gazonnant. Elles ne pourront ni se vernaliser, ni épier. Par conséquent, la température plus élevée n'a pas modifié le processus de la vernalisation. Les plantes d'hiver ne donnent pas d'épis parce que les basses températures ont fait défaut pour la vernalisation.

On peut aboutir à cette conclusion erronée (comme c'est souvent le cas chez les généticiens), qu'il est impossible de modifier dans le sens voulu la nature des organismes en faisant agir les conditions de vie. Or, ainsi que nous l'avons montré par de nombreuses expériences, on peut transformer des variétés d'hiver en variétés ayant l'hérédité de plantes de printemps. Mieux : cette *transformation ne s'opère que par l'action de températures plus élevées sur le processus de la vernalisation,* c'est-à-dire par l'action des températures qui, d'ordinaire, existent au printemps dans les champs. Si les plantes d'hiver conservées longtemps à des températures relativement élevées ne modifient pas leur hérédité, c'est uniquement parce que ces plantes, ou plutôt leur processus de la vernalisation, n'ont pas assimilé ces conditions.

Dans l'exemple analysé par nous, les organismes végétaux ne se sont pas plies à l'action exercée sur eux, en raison du conservatisme de l'hérédité. Aussi l'expérimentateur doit-il toujours s'attacher à trouver de meilleurs procédés pour exercer l'action voulue. Il existe déjà une méthode permettant d'obtenir un certain pourcentage de formes de printemps à partir de toute variété de céréales d'hiver.

Les expériences et un certain nombre d'observations biologiques d'ordre général nous ont amenés à conclure que *pour donner aux plantes d'hiver une hérédité de plantes de printemps, il faut les soumettre à l'action de températures relativement élevées non pas au début du processus de la vernalisation* (ni au cours de tout le processus), *mais uniquement à la fin, avant qu'il ne s'achève.* C'est de cette condition que dépend le succès.

La durée habituelle du processus de la vernalisation aux basses températures (de 0 à + 2°) est, chez la plupart des blés d'hiver, de 30 à 50 jours, selon la variété. On doit donner aux plantes d'hiver la possibilité de se vernaliser à de basses températures, comme l'exige leur hérédité. Mais avant que la vernalisation ne s'achève, il faut élever la température, placer les plantes dans les conditions de printemps habituelles. D'ordinaire, les plantes d'hiver ne se vernalisent pas à ces températures. Mais si, avant la fin de la vernalisation, on les soumet à des températures plus élevées, les plantes achèveront lentement, laborieusement, si l'on peut s'exprimer ainsi, mais achèveront quand même de se vernaliser. Leur développement se poursuivra ensuite normalement, car au printemps et en été les conditions du milieu extérieur, dans les champs, leur sont propices.

Pratiquement, voici comment on a procédé lors des expériences en vue de transformer des blés d'hiver en blés de printemps. On a pris des graines d'une variété d'hiver et, avant la date d'ensemencement possible dans les champs, au printemps, on a vernalisé plusieurs lots de ces graines pendant un nombre de jours différent aux températures habituelles pour les plantes d'hiver. Un lot a été vernalisé pendant cinq jours, un autre pendant dix jours, un troisième pendant quinze jours, et ainsi de suite jusqu'à 40-50 jours. Toutes ces graines vernalisées à des degrés différents ont été semées en même temps et séparément au début du printemps sur plate-bande dans un champ. Les plantes issues de graines qui s'étaient entièrement vernalisées avant l'ensemencement se sont développées normalement, sans s'arrêter à la phase de la vernalisation (puisqu'elles l'avaient déjà dépassée), ont formé le chaume et les épis. Quant aux plantes provenant de graines qui avaient presque achevé de se vernaliser avant d'être ensemencées, elles ont terminé rapidement de se vernaliser si, après l'ensemencement, elles ont trouvé au printemps dans les champs une période suffisamment longue de basses températures. Sinon, elles mettaient plus longtemps à achever leur vernalisation. Elles épiaient quand même, mais avec plus ou moins de retard. Ces plantes sont les plus intéressantes au point de vue expérimental. C'est d'elles qu'on obtient le plus fréquemment des formes à hérédité de plantes de printemps. Aussi, quand on veut créer des formes de printemps avec des variétés d'hiver, faut-il prendre des semences chez des plantes qui n'ont pas été complètement vernalisées avant l'ensemencement et ont achevé de se vernaliser dans un champ au printemps. Ces graines de plantes d'hiver sont susceptibles de fournir un pourcentage plus ou moins élevé de formes ayant une hérédité de plantes de printemps. C'est ainsi qu'on a obtenu à l'Institut de Génétique et de Sélection de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de nombreuses formes de printemps à partir de toutes les variétés d'hiver expérimentées.

Il est donc évident qu'on peut transformer une hérédité de plante d'hiver en une hérédité de plante de printemps. Et cela, par l'action des températures plus élevées qui conviennent à l'hérédité de la phase de la vernalisation chez les formes de céréales dites de printemps. Ainsi se trouve confirmée la justesse de cette thèse générale que *toute modification de l'hérédité d'une propriété quelconque est adéquate à l'action des conditions extérieures.*

Comme nous l'avons déjà dit, les semences provenant de plantes greffées ne donnent pas toutes des hybrides. La proportion de ces derniers dépend de l'habileté de l'expérimentateur à obliger la variété greffée d'assimiler des substances plastiques dont elle n'a pas l'habitude. De même, les graines de blés d'hiver recueillies sur des exemplaires ayant notoirement achevé la vernalisation à des températures de printemps élevées ne donneront pas toutes, une fois semées, des plantes de printemps.

Dans la plupart des cas de ce genre, tout se passe comme lorsqu'on sème au printemps des plantes issues de graines de plantes d'hiver ordinaires, non modifiées. Cela, parce que les graines provenant de plantes dont la phase de la vernalisation a pourtant été notoirement modifiée donnent souvent, semées au printemps, des plantes qui ne forment pas d'épis.

Ainsi, au printemps de 1936, on a mis en terre au semoir, sur les champs de l'Institut de Génétique et de Sélection (Odessa), des graines ordinaires, non vernalisées, de trois variétés de blés d'hiver. Le printemps fut précoce, prolongé et froid. D'ordinaire, quand on sème au printemps des blés d'hiver, ils n'épient pas l'été suivant, ou seules quelques rares plantes forment des épis à la fin de l'été. Or, les plantes des trois variétés de ce semis *(Novokrymka 0204, Koopératorka, Stepniatchka)* ont épié, avec un certain retard il est vrai, mais simultanément, et donné une assez bonne récolte. Les graines de ce semis ont été mises en terre au semoir au printemps de 1937 sans vernalisation préalable. On sema en même temps et sur le même terrain des graines de ces trois variétés provenant de semis d'hiver ordinaires. On pouvait croire que les plantes provenant des graines de la récolte du semis de printemps de l'année précédente (semis effectué sans vernalisation préalable), donneraient à la nouvelle génération (semis du printemps de 1937) une épiaison plus généralisée, un pourcentage plus élevé de pieds ayant formé des épis, que celles du second groupe. Or, ce fut tout le contraire. Les graines des trois variétés semées pour la première fois au printemps ont donné dans l'ensemble une proportion infime, il est vrai, mais beaucoup plus élevée de plantes ayant épié, — du reste avec un grand retard, — que les graines semées au printemps pour la deuxième fois. Par contre, l'épiage des plantes issues de ces dernières a été beaucoup plus précoce.

Cette expérience montre bien que la façon inhabituelle dont s'est terminé le processus de la vernalisation chez les plantes d'hiver provenant de graines non vernalisées semées au printemps de 1936, a notoirement modifié la nature de ces plantes. Il peut sembler à première vue que cette modification s'est produite non dans le sens de la printanité, comme il se devait, mais au contraire dans le sens d'une hivernalité encore plus prononcée. Car sur les parcelles où ces graines avaient été semées en 1937, le pourcentage des plantes ayant épié était inférieur à celui qui a été relevé sur les parcelles où des graines de ces mêmes variétés avaient été semées pour la première fois. En réalité, la phase de la vernalisation, chez les plantes du semis de 1936 analysé par nous, s'est bel et bien modifiée dans le sens d'une diminution de l'hivernalité (du besoin de basses températures pour le processus de la vernalisation). Mais nombre d'expériences démontrent que lorsqu'on abolit une propriété héréditaire ancienne, stabilisée, celle de l'hivernalité en l'occurrence, on n'a pas aussitôt une hérédité nouvelle stable (en l'occurrence, la printanité). *Dans la très grande majorité des cas, on obtient des plantes dont l'hérédité est dite ébranlée.*

On appelle organismes végétaux à *hérédité ébranlée* des organismes dont *on a liquidé le conservatisme et affaibli l'électivité vis-à-vis des conditions du milieu extérieur.* Chez ces plantes, au lieu d'une hérédité conservatrice, ne subsiste ou n'apparaît qu'une simple tendance à donner la préférence à certaines conditions plutôt qu'à d'autres. On peut *ébranler l'hérédité* : 1) *par la greffe,* par l'association des tissus de plantes de races différentes ; 2) *en faisant agir* les conditions ambiantes à certaines phases du déroulement *de tel ou tel processus de développement ;* 3) *par le croisement,* en particulier entre formes différant nettement par leur habitat ou leur lieu d'origine.

Les biologistes les plus éminents : Burbank, Vilmorin et surtout Mitchourine, ont toujours attaché une grande importance à l'obtention d'organismes végétaux à hérédité ébranlée. Les formes végétales plastiques à hérédité instable obtenues par l'un de ces moyens doivent être cultivées de génération en génération dans les conditions mêmes dont on veut leur donner le besoin ou contre lesquelles on veut les aguerrir.

D'ordinaire, quand les conditions indispensables au déroulement de tel ou tel processus font défaut à une plante dont l'hérédité n'est pas ébranlée, — les basses températures pour la vernalisation des blés d'hiver par exemple, — le processus ne s'accomplit pas. La plante attend en quelque sorte les conditions qui lui sont nécessaires. Si la température baisse pendant la nuit, les blés d'hiver semés en automne se vernalisent. Si la température monte pendant la journée, la vernalisation s'interrompt pour reprendre quand la température baisse de nouveau, l'intervalle dût-il durer des jours.

Mais les organismes dont l'hérédité est ébranlée, telle la descendance des plantes d'hiver dont la vernalisation s'est achevée non à de basses températures, mais à des températures de printemps plus élevées, possèdent non une hérédité (un besoin) stable, mais seulement un penchant pour les conditions dans lesquelles s'est terminée la vernalisation à la génération précédente. Si la température requise fait défaut, le processus n'attend pas et se déroule dans les conditions de température existantes. Dans les champs, les conditions de température — de même que beaucoup d'autres — sont en général sujettes à varier, à fluctuer. *Grâce au conservatisme de leur hérédité, les organismes végétaux s'obstinent et persévèrent à ne choisir, dans le milieu variable, fluctuant, que ce qui est nécessaire à l'accomplissement de tels ou tels processus.* Mais si l'hérédité est ébranlée, instable, le processus est lui aussi fluctuant, il va en tous sens, comme on dit. Si la température est basse, il suit une direction ; si la température monte, il en suit une autre. C'est pourquoi il est désordonné. On s'explique ainsi la non-épiaison de blés d'hiver dont la phase de la vernalisation a été notoirement modifiée, quand on les sème au printemps. S'ils en restent à la phase du tallage, ce n'est pas en raison de leur hivernalité, mais par suite de l'impossibilité où ils sont de terminer leur vernalisation, celle-ci étant sollicitée dans des directions différentes.

Aux plantes dont l'hérédité est modifiée, ébranlée, il faut assurer des conditions de culture adéquates. N'oublions pas que souvent ces plantes sont extrêmement sensibles aux conditions du milieu. On doit donc autant que possible leur fournir les conditions dans le sens desquelles on désire orienter, fixer l'hérédité.

Dans la nature, l'évolution des plantes et des animaux se poursuit au travers de modifications fortuites de l'ancienne hérédité, au travers de la formation et de la fixation fortuites d'une hérédité nouvelle. Dans les expériences, et aussi dans la pratique, on peut modifier de façon adéquate l'hérédité de tels ou tels processus des organismes végétaux et animaux, former de façon adéquate et fixer une hérédité nouvelle.

Pour obtenir des formes ayant l'hérédité de plantes de printemps à partir des graines de blés d'hiver à hérédité ébranlée, c'est-à-dire ayant terminé leur vernalisation à une température plus élevée, il faut semer dans un champ au printemps, à des dates différentes, en commençant le plus tôt possible. Les plantes semées à telle ou telle date pourront ainsi trouver fortuitement, au moment de la vernalisation, les conditions de milieu extérieur pour lesquelles elles ont une préférence. Ces plantes épieront rapidement. Leurs graines donneront dans la plupart des cas une descendance dont le comportement se rapprochera de celui des formes de printemps. Mais leur hérédité n'en sera pas moins des plus instables. Si elles se trouvent placées dans des conditions de printemps inhabituelles (printemps trop long et trop froid, par exemple, ou trop chaud et trop court), leur comportement peut encore s'écarter de celui d'une plante de printemps plus ou moins stabilisée. Bref, une fois l'hérédité des plantes d'hiver modifiée par l'action des températures de printemps sur le processus de la vernalisation à la fin de son déroulement, il faut fixer progressivement, pendant deux ou trois générations, l'hérédité de ce comportement propre à une plante de printemps. Ensuite seulement on aura une forme stable.

La transformation des céréales de printemps en céréales d'hiver résistantes au froid, et celle de formes d'hiver en variétés encore plus endurantes au gel, revêt une très grande importance pratique pour certaines régions de l'U.R.S.S. Les essais effectués en ce sens ne se distinguent en rien, dans leur principe, des travaux expérimentaux en vue de transformer des blés d'hiver en blés de printemps dans les exemples déjà analysés. *On transforme des variétés de printemps en variétés d'hiver en les semant juste avant l'hiver.* On assure de la sorte aux céréales de printemps, quand elles se vernalisent, de basses températures pendant une longue période (automne, hiver et début du printemps). Le semis répété des graines de ces plantes avant l'hiver renforce la nouvelle propriété : l'hivernalité. Elles acquièrent un besoin toujours plus impérieux de basses températures pour se vernaliser.

Semées à chaque nouvelle génération dans des conditions d'hivernage de plus en plus sévères, les céréales chez qui l'hérédité de la phase de la vernalisation est encore instable (ébranlée), vont acquérir un besoin sans cesse accru de basses températures, ainsi qu'une capacité de résistance toujours plus grande à l'action des gels intenses. Il existe à l'heure actuelle un certain nombre de formes excellentes de blé d'hiver, que différents expérimentateurs ont obtenues à partir de blés de printemps. Ces nouvelles formes possèdent une résistance au gel qui ne le cède en rien à celle de la variété d'hiver *Lutescens 0329,* de la station de sélection de Saratov, considérée jusqu'ici comme la plus endurante au froid.

Les attachés de recherches A. Kotov et N. Chimanski ont obtenu une forme d'hiver à partir du blé de printemps *Erythrospermum 1160* de l'Institut de Génétique et de Sélection, en le semant tardivement, au seuil de l'hiver, pendant plusieurs générations. Cultivée à la station expérimentale de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S., à Gorki Léninskié (région de Moscou), ainsi que sur les parcelles d'essais des stations de sélection de Krasnooufimsk, de Barnaoul, de Sémipalatinsk et d'ailleurs, cette forme s'y est affirmée comme une variété d'avenir.

Il est à noter que les graines de ce froment semées dans ces régions provenaient toutes d'un même sac, d'où elles ont été tirées en automne 1940. Mais étant donné que ce froment était encore instable, éminemment plastique, il s'est développé, là où il a germé, dans le sens des conditions de vie, des conditions de culture. Celles-ci ont mis leur empreinte sur cette forme malléable. Les conditions rigoureuses de l'hivernage en Sibérie font que chaque année ce froment résiste mieux au gel, à l'hiver.

A. Avakian a transformé le blé de printemps *Lutescens 1163,* de l'Institut de Génétique et de Sélection, en blé d'hiver en le semant au seuil de l'hiver. Aujourd'hui, ce blé se rapproche des variétés d'hiver les plus résistantes au gel. Un certain nombre de blés qui l'emportent à cet égard sur *Lutescens 0329,* variété la plus endurante au froid, proviennent de la transformation en blés d'hiver de blés de printemps poussés à l'abandon en Sibérie. Ainsi, le blé recueilli par le kolkhozien Sékissov (kolkhoz Mitchourine, district de Barnaoul, territoire de l'Altaï), est d'ores et déjà notoirement supérieur, par sa résistance au gel, à *Lutescens 0329* de Saratov. Quelques autres formes d'hiver, obtenues dans les stations de sélection de Sibérie à partir de blés de printemps poussés à l'abandon, constituent également un matériel d'avenir pour la création de variétés de blé résistant bien au froid. L'attaché de recherches Solovéi a obtenu une forme d'hiver en semant à l'entrée de l'hiver l'orge de printemps *Pallidum 032* de la station d'Odessa. Grâce à sa plasticité, cette forme s'est facilement adaptée à des hivernages assez rudes. C'est à présent une des variétés les plus résistantes à l'hiver que nous connaissions. Elle a déjà assez bien supporté deux hivers sur un terrain de la station expérimentale de l'Académie des Sciences agricoles, à Gorki Léninskié, près de Moscou, ainsi qu'à la station de sélection de Kazan. Les orges d'hiver ordinaires ne peuvent passer l'hiver aux champs dans ces régions.

La constatation la plus intéressante au point de vue pratique qui ait été faite au cours de ces expériences, c'est qu'il est assez facile d'accentuer chaque année, chez ces formes de froment et d'orge, la résistance au gel et aux autres intempéries de l'hiver. Quand leur hérédité a été ébranlée, les formes instables, encore mal affermies, se modifient aisément en vue d'acquérir une capacité de résistance toujours accrue grâce à l'action, d'une génération à l'autre, de conditions d'hivernage de plus en plus sévères. Les propriétés acquises se fixeront davantage à chaque génération. Mais elles peuvent facilement disparaître si l'on soumet à un régime maladroit ce matériel encore instable durant les premières générations. Un exemple. Comme nous l'avons déjà dit, l'orge d'hiver obtenue par Solovéi à partir de la variété de printemps *Pallidum 032* s'est avérée, lorsqu'elle a été semée sur des parcelles expérimentales dans la zone centrale de l'U.R.S.S., la plus résistante de toutes celles que nous connaissions. On en a semé, au printemps de 1940, un spécimen sur les parcelles de l'Exposition agricole de l'U.R.S.S. Pendant une certaine période, il s'est comporté comme une forme d'hiver. Les plantes étaient rampantes, le chaume (la tige) ne se développait pas. On pensait que cette orge étant une forme d'hiver, les plantes ne pourraient se vernaliser aux températures de printemps. Mais par la suite, toutes les plantes, sur cette parcelle de 100 mètres, ont rapidement tuyauté, très bien épié et donné une excellente récolte. Cela prouve que chez cette forme d'orge l'hérédité d'hiver n'était pas encore fixée. Semées au printemps, les plantes, après avoir attendu en vain des températures plus fraîches, se sont vernalisées différemment, c'est-à-dire' comme des plantes de printemps. Les graines recueillies sur ces plantes ont été semées en automne 1940 par A. Avakian sur des parcelles de la station expérimentale de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S., près de Moscou, en même temps que des graines de cette variété provenant du semis de l'automne 1939 sur le terrain de l'Exposition. On a constaté que les plantes issues de graines du semis de printemps de l'année précédente avaient beaucoup plus mal supporté l'hiver 1940-1941 que les plantes provenant des graines du semis de l'automne 1939. De semer au printemps une seule génération de cette variété d'orge a fortement entamé, chez les descendants, la résistance à l'hiver. Cet exemple montre que *les formes végétales plastiques et instables, quelle que soit la façon dont elles ont été obtenues, doivent obligatoirement être semées de génération en génération dans les conditions dont on veut leur donner le besoin, ou contre lesquelles on veut les endurcir, les aguerrir.*

Les organismes végétaux dont l'hérédité est encore instable, ébranlée, constituent souvent un matériel des plus précieux qui permet de créer, au moyen d'une éducation appropriée, des formes et des variétés dont nous avons besoin. Les travaux se poursuivent avec succès et des résultats intéressants ont déjà été enregistrés concernant l'obtention de variétés de blés d'hiver résistant au gel pour certaines régions de Sibérie où les froids sont rigoureux. En ébranlant, en modifiant la phase de la vernalisation, on transforme des blés de printemps absolument incapables de résister à l'hiver en blés supportant bien le gel. Par cette même méthode, les stations de sélection de Sibérie accentuent chez les blés d'hiver la capacité de résister au froid.

LE PROCESSUS SEXUEL

Le processus sexuel est l'un des plus importants chez les organismes animaux et chez les végétaux sauvages. Tous les autres processus lui sont en fait subordonnés. C'est par la voie sexuelle que se multiplient les animaux et la plupart des plantes.

Quand on multiplie les organismes végétaux non par la voie sexuelle, mais par la voie végétative, — par tubercules, greffons, bourgeons, etc., — le développement des organismes ne commence pas à nouveau. Il se poursuit à partir de la phase où était parvenu le tissu qui a servi de base au nouvel organisme. *Les cellules sexuelles, par contre, donnent naissance à un développement qui, très souvent, reproduit entièrement toutes les modifications et transformations survenues aux générations antérieures.* C'est par cette propriété que les cellules sexuelles se distinguent foncièrement de toutes les autres qui peuvent être à l'origine d'un organisme. Il est facile de constater que lors du développement des organismes végétaux issus de semences, la qualité de leur tissu se modifie, et cela à partir de la cellule sexuelle fécondée ; au cours de toute une série de modifications et de transformations régulières, il se crée sans cesse de nouvelles cellules ; on assiste à la différenciation de tissus aux propriétés spécifiques ; divers organes se développent. On a ainsi des cellules d'une qualité toujours nouvelle. Cette qualité est susceptible de se transformer par la suite en une autre, conditionnée en quelque sorte par les générations précédentes. Mais elle ne peut redevenir celle des cellules antérieures, d'où proviennent les cellules actuelles. Alors que les cellules sexuelles, nouvelles par rapport aux cellules non sexuelles d'où en dernière analyse elles tirent leur origine, sont par ailleurs plus ou moins semblables, et souvent même identiques, aux cellules sexuelles initiales qui ont donné naissance à tout l'organisme considéré. *Les cellules sexuelles constituent le terme du cycle de développement de, l'organisme,* en même temps *qu'elles marquent le début du développement de nouveaux organismes.*

D'où l'importance biologique considérable du processus sexuel dans l'évolution des formes végétales et animales.

En règle générale, chez les plantes et les animaux, *les modifications héréditaires* naturelles, les écarts par rapport à la norme se *produisent par contrainte. Ils sont dus au fait que les conditions de vie ne sont pas appropriées aux besoins du développement de tels ou tels organes, de tels ou tels caractères,* bref *de tels ou tels processus* chez les organismes végétaux et animaux. Nous avons déjà dit que lors de la reproduction sexuelle le développement recommence à partir du début. C'est pourquoi *des conditions qui ne convenaient pas, n'étaient pas appropriées à tel ou tel processus chez les formes antérieures, deviennent normales, nécessaires pour la nouvelle génération.*

Le changement des conditions de vie, du milieu extérieur ne dépend pas en général de telles ou telles formes animales et végétales concrètes. Si les plantes et les animaux jouissaient d'une existence individuelle indéfiniment prolongée, on peut dire que leur vie serait un vrai supplice. Les conditions extérieures, toujours variables au cours d'un laps de temps plus ou moins long, ne correspondraient, ne conviendraient jamais aux besoins des organismes. En d'autres termes, le changement du climat et, d'une façon plus générale, des conditions de vie, rend inconcevables, dans la nature, des organismes d'une très grande longévité. L'évolution, la complexité croissante des formes végétales et animales ne sont rendues possibles que par la succession des générations chez toutes les formes vivantes. On note aisément que plus est courte la vie individuelle normale des plantes et des animaux, et mieux les espèces auxquelles ils appartiennent s'adaptent aux conditions variables du milieu extérieur. L'hérédité des microorganismes, dont la vie individuelle est de courte durée, est celle qui s'adapte le plus facilement aux conditions variables de l'existence.

Une autre propriété biologique très importante des cellules sexuelles est la suivante. *La cellule sexuelle est la plus complexe au point de vue biologique (mais non chimique).* Les propriétés héréditaires potentielles, inhérentes à tout l'organisme, y sont plus fortement marquées que dans toute autre cellule.

Dans les cellules sexuelles se trouve en quelque sorte accumulé le chemin parcouru par les organismes des générations antérieures au cours de leur développement. Celui-ci recommence à partir de ces cellules. C'est, pour ainsi dire, le déroulement du dedans d'une chaîne de modifications et transformations qui auraient été enroulées l'une sur l'autre aux générations précédentes. Nous avons déjà dit que ce déroulement de processus antérieurs n'est d'autre part qu'un enroulement de processus pour la génération future. Le développement se poursuit uniquement par voie de métabolisme, par voie d'assimilation et de désassimilation, et c'est ainsi que se constitue une base pour la génération future.

Chez la plupart des plantes et des animaux, les nouveaux organismes n'apparaissent qu'après fécondation, c'est-à-dire après la fusion de cellules sexuelles mâles et femelles. L'importance biologique des processus de la fécondation réside en ceci, qu'on obtient des organismes à hérédité double : maternelle et paternelle. *L'hérédité double assure aux organismes une plus grande vitalité* (au sens propre du mot) *et une meilleure adaptation aux, variations des conditions de vie.*

Le développement est impulsé par des forces internes, par la propriété qu'a le corps de vivre, de se modifier, de se transformer. Quantité d'exemples, dans la pratique et l'expérimentation, prouvent que la fécondation, le croisement de formes végétales ou animales différant ne fût-ce que légèrement entre elles, donnent une descendance plus viable. Par contre, une auto fécondation répétée, la pollinisation directe chez les plantes et l'accouplement entre consanguins chez les animaux, entraînent une diminution de la vitalité. Normalement, les contradictions internes vitales, l'énergie vitale apparaissent et, de temps à autre, se renouvellent dans le règne végétal et animal principalement par le croisement, par la fécondation, par la fusion sexuelle de formes végétales ou animales différant ne fût-ce que légèrement entre elles.

Au terme de leur développement, toutes les cellules ordinaires (non sexuelles) se divisent en deux ; c'est de cette façon que les cellules se multiplient, que le corps grandit. *Mais les cellules sexuelles ne se dédoublent pas* au terme de leur développement ; au contraire, normalement *deux cellules sexuelles* — mâle et femelle — *s'unissent pour en former une seule, d'ordinaire plus viable* que chacune d'elles prise en particulier.

La cellule sexuelle, mâle ou femelle, possède intégralement les propriétés de la race à laquelle elle appartient. Il existe entre les races des différences plus ou moins grandes. Après la constitution du zygote, c'est-à-dire la fécondation de la cellule sexuelle femelle, il se forme une cellule qui est à l'origine d'un organisme et où sont représentées toutes les propriétés raciales de l'un et l'autre parents. C'est sur la base de la contradiction résultant de la fusion de deux cellules sexuelles relativement différentes, qu'apparaissent, que s'intensifient l'énergie vitale interne, la propriété de se modifier et de se transformer. D'où la nécessité biologique du croisement de formes qui diffèrent ne fût-ce que légèrement entre elles. Darwin a maintes fois souligné dans ses ouvrages que l'utilité du croisement et la nocivité biologique de l'autofécondation sont une loi de la nature.

Le rajeunissement, l'intensification de la vitalité des formes végétales peuvent également être réalisés par voie végétative, et non sexuelle. On y parvient en faisant assimiler au corps vivant de nouvelles conditions de milieu, auxquelles il n'est pas habitué. Les cas de ce genre sont en général plus rares dans la nature. On pourrait néanmoins citer des formes végétales qui depuis longtemps, — en fait depuis qu'on les connaît, — se sont multipliées uniquement par voie végétative sans rien perdre de leur vitalité, de leur énergie vitale interne. Dans les expériences d'hybridation végétative ou lors des essais en vue d'obtenir des formes de printemps à partir de formes d'hiver et inversement, ainsi qu'en d'autres cas encore où l'hérédité est ébranlée, on constate un rajeunissement, une intensification de la vitalité des organismes du fait que le corps assimile des conditions nouvelles, auxquelles il n'était pas habitué.

L'idée que l'on se fait généralement en génétique du processus de la fécondation nous semble erronée sur bien des points. Les cytogénéticiens retracent le déroulement des processus de la fécondation après avoir examiné au microscope, sur la lame de verre où elles sont disposées, les cellules à telle ou telle phase de leur développement. Tout ce qu'ils voient, ils le décrivent, et ce qu'ils ne voient pas, ils l'imaginent, ils le supposent en s'inspirant de la théorie mendélo-morganiste de l'hérédité. Selon les cytogénéticiens, l'hérédité est une substance particulière, distincte du corps ordinaire, et qui se trouve dans les chromosomes des noyaux des cellules. L'hérédité incluse dans les chromosomes du noyau de la cellule sexuelle mâle, et l'hérédité localisée dans les chromosomes du noyau de la cellule sexuelle femelle, se combinent mécaniquement en une même cellule. Les substances des chromosomes ne se mélangent ni au sens biologique du mot, ni même au point de vue chimique. Les chromosomes de la cellule sexuelle mâle restent dans le noyau de la cellule sexuelle femelle ce qu'ils étaient dans les cellules de l'organisme paternel. Les cytogénéticiens justifient cette thèse par le fait que quelque temps après la fécondation, le microscope révèle dans le zygote (cellule sexuelle fécondée) l'existence d'un nombre double de chromosomes, c'est-à-dire égal à la somme des chromosomes des cellules sexuelles mâle et femelle. C'est là-dessus que les cytogénéticiens ont échafaudé toute leur conception du processus de la fécondation. Cette façon de voir est tout à fait inacceptable, surtout pour un biologiste. Elle ne cadre ni avec le processus sexuel, ni avec aucun autre processus biologique dont le corps vivant est le siège.

Darwin disait déjà que lorsqu'il deviendrait possible de créer des hybrides végétatifs, les physiologistes devraient réviser entièrement leur conception du processus sexuel. En effet, les nombreux cas d'hybridation végétative déjà relevés conduisent à envisager d'une façon nouvelle la nature du processus de la fécondation. Avant tout, la fécondation, — conjonction de deux cellules, — n'est pas la réunion pure et simple de deux cellules qui ne se mélangeraient pas, même au point de vue physique. Il n'est pas, dans le corps vivant, un seul processus normal qui ne soit modification, transformation, autrement dit qui ne traduise une réaction du métabolisme.

Les mendéliens-morganistes ont en fait enlevé aux physiologistes, et ces derniers leur ont abandonné, l'étude du problème de la fécondation. Tous les processus, dans l'organisme, sont modification, échange de substances. La fécondation ferait seule exception, selon la science formelle, et, de ce fait, ne relèverait pas de la physiologie. Les généticiens nient que le processus sexuel soit un échange de substances, un processus d'assimilation et de désassimilation. Ils professent qu'un corps spécial, la substance de l'hérédité, est localisé dans les chromosomes des cellules. Les lois qui régissent la vie de ce corps sont autres que celles du corps ordinaire. La substance de l'hérédité n'est pas, comme celui-ci, astreinte à un échange de matières ; rien ne peut lui être ajouté ou retranché. Elle se transmet sans changement de génération en génération. Elle peut, mais le cas est rare, périr, disparaître ou apparaître pour des raisons inconnues (mutations). L'hérédité est localisée dans les noyaux des cellules sexuelles. Ceci explique pourquoi l'étude du développement des noyaux des cellules sexuelles est devenue, depuis quelques décades, l'apanage de la science formelle de l'hérédité, des mendéliens-morganistes.

Les nombreuses expériences entreprises ces dernières années, qui ont permis d'obtenir une foule d'hybrides végétatifs et mis en évidence la transmission, par la voie sexuelle, de leurs propriétés aux descendants, nous autorisent à considérer la fécondation comme un processus physiologique ordinaire. La fécondation, la fusion de deux cellules sexuelles, se ramène comme tout autre processus biologique, à l'assimilation et à la désassimilation.

Ce qui distingue foncièrement la fécondation de tous les autres processus biologiques, c'est ceci : dans tout processus physiologique, un des éléments assimile et l'autre est assimilé ; c'est avec la nourriture absorbée, en commençant par celle que les plantes tirent du milieu ambiant pour finir par les substances plastiques élaborées, que le corps qui assimile se constitue ; les substances assimilées sont un matériau pour l'élément assimilateur ; mais dans le processus sexuel, où fusionnent deux cellules de même qualité, ces dernières s'assimilent mutuellement ; chacune se constitue de la manière qui lui est propre avec la substance de l'autre ; *en définitive, aucune de ces cellules ne subsiste, et on a à leur place une cellule nouvelle.* Une des principales preuves de la structure corpusculaire de l'hérédité, c'est, d'après les généticiens mendéliens, le rapport numérique selon lequel s'effectuerait la diversification de la descendance hybride, qui, à les en croire, se produit toujours à la seconde génération et aux générations suivantes. Ils attribuent à chaque caractère et propriété du corps vivant un certain nombre de corpuscules (gènes) de la substance de l'hérédité localisée dans les chromosomes.

Après la fécondation, ou fusion de deux cellules sexuelles, la cellule sexuelle fécondée comporte, pour chaque propriété, une double série de corpuscules, l'une paternelle, l'autre maternelle.

Pour être concret, nous citerons l'exemple classique de la génétique mendéliste, celui du croisement de deux formes de pois se distinguant par la coloration des fleurs. Les chromosomes possédant des particules (gènes) de substance héréditaire déterminant la coloration rouge des fleurs s'unissent lors de la fécondation, au sein d'un même noyau, aux chromosomes porteurs des gènes de la coloration blanche. Au moment de la division de la cellule fécondée, chaque chromosome — maternel et paternel — se divise également dans le sens de la longueur en deux parties égales. Un chromosome de chaque paire se porte vers l'un des pôles de la cellule qui va se dédoubler, et l'autre chromosome vers l'autre pôle. Selon cette façon de voir, toutes les cellules de l'organisme hybride possèdent à l'état pur la même quantité de substance héréditaire provenant des formes paternelle et maternelle. Il en va tout autrement lors de la division réductionnelle qui se produit chez les organismes animaux au moment de la formation des cellules sexuelles, et chez les plantes avant la formation de ces mêmes cellules. Dans ces cas-là, les chromosomes ne se divisent pas dans le sens de la longueur, mais forment des paires de chromosomes paternel et maternel homologues qui se séparent ensuite pour se porter vers des pôles opposés. On obtient ainsi des cellules ne contenant que le chromosome paternel ou maternel de chaque couple.

Les généticiens pensent que les chromosomes de chaque forme parentale ne perdent ni leurs propriétés, ni leur individualité dans la cellule hybride ; qu'ils s'y retrouvent tels qu'ils étaient dans le corps paternel ou maternel. Lorsque s'opère la division réductionnelle, et que les chromosomes paternel et maternel de chaque paire homologue se portent chacun vers un pôle différent de la cellule en voie de division, on a une cellule sexuelle (gamète) pure, nullement hybride par rapport aux propriétés dont les gènes se trouvaient dans le chromosome considéré.

Ainsi donc, dans l'exemple du croisement d'un pois à fleurs blanches avec un pois à fleurs rouges, la moitié des cellules sexuelles aura un chromosome possédant le gène, ou les gènes, de la coloration rouge, tandis que l'autre moitié aura un chromosome porteur de particules de l'hérédité fleurs blanches. Quand se produit l'autofécondation de ces hybrides, les cellules sexuelles mâles peuvent, d'après la théorie des probabilités, se combiner avec les cellules sexuelles femelles, c'est-à-dire les ovules, de trois façons différentes.

Premièrement : la cellule sexuelle mâle, possédant un gène de la coloration rouge, peut s'associer à un ovule où se trouve aussi un chromosome pourvu de la particule (gène) de la coloration rouge. On obtient un zygote dont la substance héréditaire ne comporte que le caractère fleur rouge.

Deuxièmement : la cellule mâle dont la substance héréditaire a la propriété fleur blanche s'unit à un ovule possédant également la propriété de la coloration blanche. On obtient un zygote dont la propriété héréditaire ne comporte que la coloration blanche.

Troisièmement : la cellule sexuelle mâle contenant la substance qui détermine la coloration rouge, s'unit à des ovules possédant la propriété fleur blanche. On a alors un zygote dont l'hérédité est double, rouge et blanche. De même quand des cellules mâles à fleurs blanches se combinent avec des cellules femelles à fleurs rouges.

Bref, après autofécondation de ces hybrides de pois on obtient des zygotes dont 25% ont une hérédité purement fleur rouge, 25% une hérédité purement fleur blanche et 50% une hérédité double. Au point de vue du caractère héréditaire de la coloration des fleurs, on obtient pour les cellules sexuelles fécondées le rapport : 1 rouge, 2 hybrides, 1 blanche.

On savait depuis longtemps que lorsqu'on croise entre eux des pois, et bien d'autres plantes à fleurs rouges et blanches, les hybrides sont pour la plupart à fleurs rouges. Grégor Mendel l'a constaté une fois de plus dans ses expériences sur le croisement de pois. C'est le phénomène de la dominance, où une propriété héréditaire l'emporte sur une autre qui lui est opposée.

Poursuivant leur raisonnement, Les mendéliens aboutissent à la conclusion que la deuxième génération hybride issue du croisement des pois à fleurs rouges avec des pois à fleurs blanches doit toujours comporter 75% de plantes à fleurs rouges (25% pures + 50% hybrides) et 25% de plantes pures à fleurs blanches. Les plantes à fleurs rouges doivent toujours être aux plantes à fleurs blanches comme 3 à 1.

C'est cette « loi des petits pois », selon la spirituelle expression de Mitchourine, que les mendéliens voudraient imposer à l'ensemble de la nature vivante. Or, elle est foncièrement inexacte, même en ce qui concerne les hybrides de pois, y compris le matériel obtenu par Mendel au cours de ses expériences. Dans ces dernières, la diversification des descendances des plantes hybrides prises en particulier a été loin de s'opérer conformément au rapport numérique 3 à 1. Ainsi, la descendance d'une plante a fourni 19 graines jaunes pour 20 vertes, et celle d'une autre plante 30 jaunes pour une seule verte.

CATEGORIES, GROUPES ET FORMES D'HEREDITE

K. Timiriazev a donné une classification rationnelle des différents comportements des hybrides. Il a commencé par diviser les faits d'hérédité en deux groupes : l'hérédité simple et l'hérédité complexe.

On sait que ce sont les plantes à fécondation directe, comme le froment, ou multipliées par tubercules, greffons, marcottes, etc., qui, en général, reproduisent de la façon la plus fidèle, au cours de leur développement, l'hérédité de la forme mère, c'est-à-dire de la forme d'où proviennent les semences, les greffons, etc. Cette forme d'hérédité, Timiriazev l'appelait hérédité *simple*.

Le croisement associe d'ordinaire les hérédités de deux organismes. Cette hérédité est dite *complexe,* c'est-à-dire double. Celle-ci, à son tour, peut être subdivisée en plusieurs groupes selon les formes sous lesquelles elle se manifeste.

Il est, par exemple, des animaux dont la robe a une tache de la couleur du père, et une autre tache de la couleur de la mère ; ou encore certaines cellules de l'épidémie de la feuille ressemblent à celles du père, d'autres à celles de la mère, etc. Cette hérédité est dite *mixte,* car les caractères d'un géniteur se manifestent dans une partie de l'organisme et les caractères de l'autre géniteur dans une autre partie. Ces parties ou portions de l'organisme peuvent être de toutes dimensions, très grandes ou microscopiques.

Les cas les plus fréquents sont ceux où les propriétés héréditaires des deux géniteurs fusionnent (sans se manifester à l'état pur) dans la descendance, où l'on obtient chez celle-ci de nouvelles propriétés. Timiriazev appelait cette hérédité *conjointe,* et c'est à elle qu'il attachait le plus d'importance.

Parfois des caractères parallèles, mais exprimés chez les parents de façon opposée, ne fusionnent pas dans la descendance hybride. Ainsi, quand on croise une variété de pois à graines vertes avec une variété à graines jaunes, ces caractères ne fusionnent pas chez les descendants. On n'obtient pas alors une propriété nouvelle ou intermédiaire ; la propriété d'un seul des géniteurs se manifeste, alors que celle de l'autre est en quelque sorte éliminée. Cette forme d'hérédité est dite *antagonique.*

Dans l'hérédité antagonique, on observe deux ordres de faits.

D'abord, les cas où les organismes hybrides, uniformes à la première génération, le sont aussi aux générations suivantes. En d'autres termes, la descendance hybride ne se diversifie pas, ne se disjoint pas dans la suite des générations ; souvent, les propriétés d'un des géniteurs sont entièrement absorbées par l'autre. Les faits de ce genre sont appelés *millardétisme,* du nom du savant français Millardet qui a étudié de façon approfondie cette catégorie d'hybrides.

L'autre groupe de faits d'hérédité antagonique comprend les cas dits de « *mendélisme* ». Timiriazev souligne qu'il s'agit là de faits isolés, qui ne se produisent que dans des conditions déterminées, et qui n'ont nullement été découverts par Mendel : on constate chez les hybrides, d'ordinaire à partir de la deuxième génération, une disjonction, une diversification ; certaines formes ont les caractères du père, les autres ceux de la mère.

D'ores et déjà il est constant que cette même diversité des formes d'hérédité peut exister aussi dans l'hybridation végétative.

On trouve chez les hybrides végétatifs des cas d'hérédité mixte, où les propriétés d'une race, d'un des éléments du croisement, sont représentées dans une partie de l'organisme, et les propriétés de l'autre élément dans une autre partie. On rencontre également des cas d'hérédité conjointe et antagonique.

On constate aussi chez les hybrides végétatifs une vigueur de développement accrue ou, au contraire, une diminution de la vitalité, c'est-à-dire la même chose que dans l'hybridation sexuelle.

Tout cela ne signifie pas, naturellement, qu'il n'existe aucune différence entre l'hybridation végétative et l'hybridation sexuelle. Mais il importe de bien souligner que les mêmes formes d'hérédité se manifestent chez les hybrides végétatifs et les hybrides sexuels. Ces deux catégories de phénomènes ne sont pas séparées par un mur d'airain, mais constituent des faits du même ordre.

Nous avons déjà dit que de leur point de vue, les mendéliens-morganistes ne peuvent admettre l'existence d'hybrides végétatifs. Ce qu'il était impossible de nier, ils le rangeaient dans la catégorie de ces phénomènes incompréhensibles, inexpliqués, appelés *chimères.*

En réalité, ce qu'on est convenu d'appeler des chimères peut être considéré comme la manifestation d'une hérédité mixte, où une partie de l'organisme possède les propriétés d'un des éléments de l'hybridation, et une autre les propriétés de l'autre élément. Le cas est analogue à celui d'une vache pie ou tachetée chez qui une tache présente la coloration du pelage de la mère, et une autre tache celle du pelage du père. Mais qui donc aurait l'idée d'appeler chimère une vache pie ?

Les faits déjà connus de l'agrobiologie soviétique permettent d'édifier une théorie harmonieuse et efficiente de l'hérédité, parfaitement susceptible, comme le demandait Timiriazev, d'être une « hypothèse de travail générale, c'est-à-dire un moyen d'orienter les recherches vers des faits nouveaux, des synthèses nouvelles ».

Dans l'hybridation végétative, un des éléments se nourrit aux dépens de l'autre, il y a entre eux échange de substances. Grâce à l'action réciproque des plantes de deux races différentes, on obtient un nouvel organisme qui combine plus ou moins (selon les conditions où il se trouve) l'hérédité de ces deux éléments.

On peut, nous semble-t-il, considérer de ce même point de vue *l'hybridation sexuelle* qui est, elle aussi, *un processus d'échange de substances entre les deux éléments (cellules) qui fusionnent.*

Si *l'hybridation végétative et l'hybridation sexuelle sont des phénomènes du même ordre,* il s'ensuit qu'elles doivent avoir une base commune. Cette base commune, c'est que *l'hybridation végétative et l'hybridation sexuelle sont des processus où les éléments du croisement s'assimilent l'un l'autre,* et qui donnent naissance à un produit hybride.

D'où l'intérêt que présente la théorie mitchourinienne. En préparant les organismes de façon adéquate, en leur assurant la nourriture nécessaire, Mitchourine obligeait à se croiser des formes qui, sans cela, auraient été biologiquement incompatibles. Il a mis au point une méthode qui permet de les croiser en nourrissant chacune des produits élaborés par l'autre : Cette méthode est celle du rapprochement végétatif préalable. Par des conditions de vie, un régime d'alimentation appropriés, on peut modifier, orienter le processus sexuel en préparant l'absorption de l'hérédité d'un des éléments du croisement par l'hérédité de l'autre. Mitchourine a aussi prouvé que les propriétés héréditaires des arbres hybrides continuent à se former au cours de leur existence individuelle jusqu'aux premières années de fructification. Et si telles ou telles propriétés de l'hybride évoluent dans le sens de l'un ou l'autre des éléments qui entrent dans le croisement, cela est dû à la façon dont s'effectue sa nutrition.

D'où les relations et les transitions qui existent entre l'hybridation végétative et l'hybridation sexuelle, d'une part, l'hybridation végétative et l'influence du milieu extérieur, de l'autre.

Notons à ce propos un fait intéressant au point de vue biologique général, théorique, qui a été constaté dans les expériences de A. Avakian à l'Institut de Génétique et de Sélection (Odessa), puis dans les serres de la station expérimentale de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. (à Gorki Léninskié).

Il y a quelques années, à l'Institut de Génétique et de Sélection d'Odessa, Avakian a observé le phénomène suivant qui se répétait dans ses expériences. En croisant le blé d'hiver *Hostianum 0237* avec les blés de printemps *1160* et *1163* (qui sont frères) on obtient des semences normales. Celles-ci donnent pour commencer des

pousses d'apparence normale. Mais chez ces pousses, dès que la troisième feuille apparaît, la première se dessèche ; la deuxième en fait autant dès qu'apparaît la quatrième, et ainsi de suite ; autrement dit, les deux dernières feuilles restent seules vivantes, et la plante finit par succomber. On a obtenu des milliers de plantes de ce genre au cours d'expériences effectuées à différentes époques ; aucune n'a: même vécu jusqu'à l'épiaison ; toutes ont péri. Les mendéliens-morganistes ont attribué ce fait à ce qu'ils appellent l'action de gènes léthals. Mais ils n'ont rien pu proposer pour y remédier. Ils l'ont déclaré fatal, inéluctable, et ils ont prétendu que la seule issue, dans ces cas-là, était de ne pas croiser des organismes végétaux ou animaux porteurs de gènes léthals. Mais par ailleurs, cette même combinaison *Hostianum 0237 × 1160* a fourni des hybrides végétant parfaitement dans les mêmes serres et donnant des plantes viables, qui ne mouraient point. Et voici pourquoi : l'un des parents (la forme-père : *1160)* est une variété de printemps, mais il a été semé à Odessa, pendant deux générations avant le croisement, non au printemps mais en automne. Cela a suffi pour qu'on obtienne, après le croisement, une descendance viable. En modifiant la façon de cultiver le froment *1160,* on en a modifié les cellules sexuelles ; d'où le résultat tout différent de l'hybridation.

Dans d'autres expériences d'Avakian, les plantes castrées de froment *Hostianum 0237* ont été fécondées par le pollen *d'Erythrospermum 1160* mélangé au pollen de la forme-mère *Hostianum 0237.* Les plantes issues des semences ainsi obtenues étaient d'origine hybride. C'étaient des plantes de printemps, alors que la forme-mère était une variété d'hiver. Mais elles étaient viables et n'ont pas péri. Le pollen de la forme-mère, en l'occurrence *Hostianum 0237,* a donc influé sur le résultat de la fécondation par le pollen *d'Erythrospermum 1160.* On a obtenu une descendance viable, au lieu d'une descendance léthale, comme c'est d'ordinaire le cas pour cette combinaison.

Mitchourine avait signalé, lui aussi, l'utilité de mélanger les pollens dans certains cas. Il parvenait de la sorte à croiser des espèces et des genres qui n'auraient pu être croisés autrement.

Tous ces faits prouvent une fois de plus que la fécondation est un processus particulier d'assimilation, de métabolisme, tout comme l'hybridation végétative.

Il existe encore une catégorie de faits se rattachant à la fécondation croisée, qui milite en faveur de cette conception du processus sexuel. *La fécondation croisée,* comme Darwin l'a prouvé de façon irréfutable, *est* en général *utile à l'organisme.* La descendance issue de semences obtenues par fécondation croisée *est plus viable.* Voici comment Darwin explique ce fait. Les organismes, se développant dans des conditions relativement différentes, se constituent de façon différente en utilisant la nourriture qu'ils trouvent autour d'eux. On a de la sorte des organismes relativement différenciés, et par conséquent des cellules sexuelles différentes. La réunion de ces cellules sexuelles dont l'hérédité diffère quelque peu donne des organismes plus viables. D'où notre proposition de procéder au croisement intravariétal des plantes autogames cultivées dans les champs.

C'est sur la fécondation élective qu'est basée la pratique du croisement intravariétal. Nous avons déjà dit que chaque organisme a besoin, pour vivre et se développer, de conditions relativement déterminées par sa nature, son hérédité. D'ordinaire, il ne choisit pas pour sa nourriture de mauvais éléments s'il en trouve de meilleurs à sa portée. En ceci se manifeste la capacité d'adaptation des organismes, capacité qui s'est constituée au cours des temps. Tout processus, dans l'organisme, possède jusqu'à un certain point la faculté de choisir entre les conditions qui lui sont offertes. Quoi qu'en disent les mendéliens, le processus sexuel ne fait pas exception à cette règle.

L'étude de la fécondation élective libre chez les plantes a aussi une très grande importance, à la fois théorique et pratique, pour la compréhension des lois qui régissent le comportement des descendances hybrides.

A l'Institut de Génétique et de Sélection (Odessa) D. Dolgouchine s'est livré à l'expérience suivante. Sur les parcelles d'essai de blés d'hiver, il a castré en 1938 quelques dizaines d'épis de chacune des 20 variétés mises à l'essai sur ce semis, et leur a donné la possibilité d'être fécondés par le pollen de n'importe quelle variété. Il y avait pour chaque fleur castrée beaucoup plus de pollens de variétés étrangères que de pollens provenant des plantes non castrées de la même forme.

Les semences provenant des épis castrés ont donné à la première génération des plantes qui ne se distinguaient des formes-mères semées à côté d'elles que par une viabilité, une vigueur légèrement supérieures. Toutes ces plantes (sauf quelques-unes, en petite proportion) ne différaient pas morphologiquement des formes-mères, bien que certaines de ces dernières fussent représentées par des caractères récessifs (barbes, épis blancs, etc.). Chez les 20 variétés, les plantes de deuxième génération provenant de croisement inter-variétal libre, électif, avaient, toutes sans exception, mieux supporté que les formes-mères l'hiver défavorable de 1939-40.

Parmi les blés choisis pour cette expérience figurait aussi *Lutescens 0329,* qui est la variété la plus résistante au gel. Ce froment, selon les morganistes, ne pouvait acquérir une résistance supérieure en étant fécondé par les autres variétés sur lesquelles il l'emporte de beaucoup quant à la propriété étudiée. Il est intéressant de noter aussi qu'aucune des variétés peu résistantes à l'hiver, comme *Koopératorka,* n'a accru sa résistance dans une mesure

appréciable grâce au croisement inter-variétal libre, électif. Croisée artificiellement (de force) avec des variétés plus résistantes au gel, *Koopératorka* donne en général des hybrides beaucoup plus endurants qu'elle-même.

Cette expérience et d'autres semblables montrent qu'une fécondation élective illimitée des plantes donne souvent des semences d'où sortiront des pieds qui se distingueront fort peu du type maternel, mais seront toujours (bien que dans une mesure assez faible) plus viables, résisteront mieux aux intempéries.

Chez les plantes, une fécondation élective libre illimitée conduit en général, pensons-nous, à l'absorption presque totale d'une hérédité par l'autre. Le plus souvent, c'est l'hérédité maternelle qui absorbe l'hérédité paternelle. Mais le contraire se produit aussi, bien que le fait soit rare. Nous avons pu observer à plus d'une reprise ce phénomène dans nos expériences sur les plantes autogames, notamment lors de la fécondation libre par le vent de plantes de froment castrées au moyen du pollen de plusieurs autres variétés. Il en a été de même dans les expériences portant sur des plantes à fécondation croisée comme le seigle. Je signalerai l'expérience d'Avakian à l'Institut de Génétique et de Sélection de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. Il a semé du seigle de printemps sur des parcelles larges de 0,5 mètre et longues de 25 mètres, alternant avec différentes variétés d'hiver. A 3 ou 4 mètres de là, sur une parcelle de 5 mètres de large, il a semé du seigle d'hiver *Pulmann.* Les plantes de toutes les variétés participant à l'expérience (celles d'hiver comme celles de printemps) ont fleuri simultanément. Il y avait donc en suspension dans l'air un mélange des pollens de toutes ces variétés. Quand on examina la descendance, on constata que toutes les variétés d'hiver avaient donné plus de 90% de plantes d'hiver. La variété *Pulmann,* par exemple, avait fourni 1,5% au plus de plantes de printemps ; toutes les autres étaient des plantes d'hiver comme c'est habituellement le cas pour cette variété. La descendance des plantes de printemps tut, elle aussi, pendant trois générations, composée presque exclusivement de plantes de printemps. Seuls quelques pieds isolés étaient des plantes d'hiver. Si, au cours de ces expériences, la forme maternelle s'est maintenue dans la descendance, cela ne peut s'expliquer uniquement par le fait que les plantes choisissaient le pollen de leur variété. Incontestablement, il y avait aussi absorption, assimilation presque totale d'une hérédité par l'autre ; autrement dit, l'hérédité maternelle avait absorbé, assimilé l'hérédité paternelle.

On comprend facilement dans ces conditions pourquoi les variétés hétérogames (annuelles, par exemple) font preuve dans la nature d'une grande stabilité. Elles peuvent être librement fécondées par le vent ou par les insectes avec le pollen de variétés voisines poussant à côté d'elles. Et néanmoins, chaque année, les plantes gardent en général relativement le même aspect dans le cadre de la variété et se distinguent des autres variétés qui croissent à côté d'elles. Il suffit de recueillir les graines d'une plante sauvage isolée de la variété étudiée (un pavot blanc, par exemple) qui était entourée de plantes d'une autre variété (de pavots rouges), et de les semer, pour en obtenir en règle générale des plantes qui seront dans leur grande majorité de la forme maternelle, une minorité seule manifestant des propriétés hybrides. Des expériences de ce genre, comportant le semis de graines de différentes plantes sauvages, ont été effectuées par E. Témirazova à la station expérimentale de l'Académie Lénine des Sciences agricoles, près de Moscou.

On sait que dans les nombreux croisements entrepris par les généticiens, ainsi que dans les stations de sélection, les semences fournissent dans la plupart des cas des plantes aux propriétés hybrides. Dans la suite des générations ces plantes se diversifient (se disjoignent) plus ou moins. Partant de leur théorie de la structure corpusculaire de la substance de l'hérédité, les généticiens mendéliens affirment que les produits de tout croisement de formes différant entre elles doivent obligatoirement se disjoindre au cours des générations, c'est-à-dire se différencier par rapport aux caractères paternels et maternels, et cela suivant la relation $(3/1)^n$. En fait, cette différenciation n'a rien d'obligatoire, ni quand il y a eu croisement électif, ni même après un croisement artificiel.

Nous connaissons de nombreux cas où la fécondation de fleurs castrées par le pollen d'une forme notoirement étrangère donne des graines d'où sortent des plantes à première vue purement maternelles, qui produisent à leur tour aux générations suivantes des formes purement maternelles. Des faits de ce genre ont également été constatés par P. Iakovlev sur le terrain du Laboratoire central de Génétique fruitière I. Mitchourine. Des fleurs castrées de cerisier des sables ont été fécondées par le pollen d'un pêcher. Les noyaux obtenus ont donné des plantes qui ne se distinguaient en rien du cerisier des sables. On pouvait admettre qu'en l'occurrence les plantes n'étaient pas hybrides par suite d'une castration défectueuse. Bien que le cerisier des sables ne soit pas fécondé par le pollen de sa propre fleur, on castra de nouveau les fleurs sur certaines branches de ces plantes et on les féconda avec le pollen d'un pêcher. Cette fois encore, la descendance obtenue ne différait en rien de la forme-mère.

Pendant six générations consécutives de cet hybride, on répéta la castration et on procéda à la fécondation avec le pollen d'un pêcher. Et c'est seulement à la cinquième génération qu'il se trouva parmi les nombreuses plantes de noyau issues de ces croisements deux exemplaires présentant les caractères de la forme-père, le pêcher.

On pourrait signaler bien d'autres cas, comme celui du croisement d'un groseillier à grappes avec un groseillier à maquereau, d'un pommier avec un poirier, etc., où souvent l'influence d'un des parents (ordinairement le père) est

presque inexistante chez les descendants. On ne saurait « expliquer » les faits de ce genre par la parthénogenèse, c'est-à-dire l'obtention de semences sans fécondation. Les plantes dont il s'agit ne donnent pas de semences de cette façon. L'impossibilité d'« expliquer » par la parthénogenèse la dominance du type d'hérédité d'un des parents, est particulièrement évidente lorsque l'organisme issu du croisement est entièrement patroclin.

Au Laboratoire central de Génétique I. Mitchourine K. Enikéev a croisé le prunier américain *Ceresota* à 16 chromosomes avec une variété mitchourinienne de prunier *Reine-Claude Réforma* à 48 chromosomes. Il prit pour forme-mère celle à 16 chromosomes et pour forme-père celle à 48 chromosomes. La plante provenant de ce croisement avait l'habitus de la plante-père, y compris un nombre de chromosomes égal à 48.

Tous ces exemples attestent que le processus biologique de la fécondation revêt une variété de formes qui ne cadre nullement avec le modèle cytogénétique imaginé par les morganistes.

Nous avons déjà signalé que la fécondation, comme tout autre processus de l'organisme vivant, obéit aux lois de l'assimilation et de la désassimilation. La fusion de deux cellules sexuelles est un processus d'assimilation, un processus d'absorption mutuelle, qui fait qu'au lieu de deux cellules sexuelles (mâle et femelle), on a une cellule nouvelle appelée zygote. La nature de l'embryon hybride obtenu se rapproche plus ou moins de la nature de la cellule sexuelle qui a assimilé davantage sa partenaire. S'il y a eu assimilation (absorption) à peu près égale d'une cellule sexuelle par l'autre, on obtient un zygote (cellule fécondée) qui donnera naissance à un organisme où les propriétés et caractères du père et de la mère seront à peu près également représentés. Si la force d'assimilation d'un des géniteurs l'emporte, l'hybride présente une déviation plus accusée dans le sens de ce dernier, déviation qui va jusqu'à absorption complète de l'hérédité de l'autre géniteur.

Par suite, on peut, en croisant des formes végétales, contribuer à la formation de germes hybrides plus ou moins matroclins ou patroclins. Il faut en tenir compte quand on se propose de ne communiquer à l'hybride que certaines propriétés (comme la résistance aux intempéries). Mitchourine conseille dans ses ouvrages de prendre alors le pollen d'une plante jeune qui fleurit pour la première fois, et dont la nature n'est pas encore bien affermie. Par contre les fleurs de la plante à laquelle on désire ne conférer que certaines propriétés de l'autre géniteur seront choisies sur un arbre vigoureux, qui a déjà plusieurs fois fructifié ; elles doivent être disposées sur la branche de manière à bénéficier des meilleures conditions de nutrition. Ainsi, on fera en sorte que les propriétés d'une variété (celles que l'on souhaite obtenir), dominent dans la descendance, et que les propriétés de l'autre soient en grande partie absorbées.

Dans certains cas, Mitchourine recommande vivement de choisir, pour les croiser, des formes éloignées par leur lieu (conditions) d'origine non seulement l'une de l'autre, mais encore du lieu (conditions) où se formera la nouvelle variété. Cela est indispensable quand l'un des géniteurs choisis est une variété cultivée d'origine méridionale qui donne de bons fruits mais, ne supporte pas des hivers très durs, et qu'on veut obtenir une variété produisant de bons fruits et s'accommodant d'un climat rigoureux. Si l'on croise cette variété du sud avec une race locale résistant bien au gel mais, portant de mauvais fruits, les conditions (climat, nourriture, etc.) favoriseront, renforceront la capacité d'absorption et d'assimilation des cellules sexuelles de la variété locale, et l'on n'aura pas l'hybride désiré. On doit, dans ces cas-là, prendre deux géniteurs, l'un très résistant et l'autre peu résistant, qui ne soient pas d'origine locale, afin que les conditions extérieures soient dans la même mesure relativement défavorables et étrangères au développement des propriétés des deux parents lors de la formation du germe. En éduquant de façon appropriée les plantes provenant de semences hybrides ainsi obtenues, il sera plus facile de créer des variétés donnant des fruits d'excellente qualité et résistant bien aux intempéries.

On peut régler le processus sexuel chez les plantes, créer des hybrides présentant une déviation plus ou moins prononcée dans le sens de l'un ou l'autre des parents. On peut obtenir une génération hybride qui soit peu sujette à se diversifier. Il n'est pas rare qu'on ait dès la première génération des hybrides pratiquement stables et transmettant par semences cette propriété aux générations suivantes.

On comprend dès lors en quelles circonstances un isolement, spatial ou autre, des semis de plantes hétérogames s'impose pour qu'elles ne soient pas fécondées par d'autres variétés, et en quels cas il est à rejeter. Chaque fois que l'utilité biologique de telle ou telle propriété des plantes et son utilité économique sont en opposition, il faut isoler les plantes de semence de la variété considérée, pour éviter l'hétéro-pollinisation au moment de la floraison. Cette mesure revêt une importance toute particulière, par exemple, pour la production des semences de plantes potagères et industrielles. Un isolement spatial s'impose au moment de la floraison pour des plantes comme le chou, la carotte, la betterave potagère, la betterave à sucre, le chanvre. Par contre, quand l'utilité biologique et l'utilité économique de tel ou tel caractère ou propriété coïncident, l'isolement spatial est non seulement inutile, mais souvent même nuisible. Ainsi, quand on veut augmenter la résistance à l'hiver chez une variété de seigle, la culture de cette dernière dans le voisinage d'autres variétés ne pourra que lui être profitable. C'est pourquoi il serait bon aussi de castrer une partie des plantes autogames cultivées dans les champs et dont il est souvent nécessaire d'accroître la résistance et l'endurance aux intempéries, et de leur permettre de se féconder en choisissant parmi les pollens d'autres variétés poussant à côté d'elles.

En assurant à la plante les conditions qui lui « agréent » le plus (par la fécondation élective, une meilleure agrotechnie, etc.) on peut améliorer, perfectionner lentement, graduellement, mais sans arrêt, ses qualités raciales.

En ménageant aux plantes des conditions qui les arrachent à leurs habitudes, et en ébranlant ainsi, en abolissant le conservatisme de leur hérédité (par une modification brutale des conditions de culture ou par une fécondation forcée, notamment en croisant entre elles des variétés éloignées), on peut au cours des générations suivantes donner rapidement à la plante de nouveaux besoins, créer de nouvelles races et variétés très différentes des formes initiales, grâce au choix de conditions d'éducation appropriées.

En réglant les conditions du milieu extérieur, les conditions de vie des organismes végétaux, on peut modifier dans le sens voulu, créer des variétés ayant l'hérédité que nous désirons. *L'hérédité est en quelque sorte la condensation des conditions de milieu extérieur assimilées par les organismes végétaux au cours d'une série de générations antérieures.*

Au moyen d'une hybridation bien conduite, en associant les races par voie sexuelle, on peut réunir d'emblée en un seul organisme ce qui, d'inerte devenu vivant, avait demandé de nombreuses générations pour se condenser, s'assimiler, se fixer. Mais aucune hybridation ne peut donner de résultats positifs si l'on ne crée des conditions favorables au développement des propriétés que l'on veut rendre héréditaires chez la variété à obtenir ou à améliorer.

N'oublions pas que la nature inanimée est la source première de tout ce qui vit. C'est en utilisant les conditions du milieu extérieur que le corps vivant se constitue et, de ce fait, se modifie lui-même.

Publié pour la première fois en 1943.

SELECTION NATURELLE ET CONCURRENCE INTRASPECIFIQUE

(Conférence faite le 5 novembre 1945 aux cours de perfectionnement organisés pour les travailleurs des stations de sélection du Commissariat du peuple de l'Agriculture de l'U.R.S.S.)

On doit à Darwin la théorie de l'évolution du monde organique, la théorie de l'évolution des plantes et des animaux. Cette théorie évolutionniste repose sur la sélection naturelle et artificielle. Selon Darwin, c'est par la sélection naturelle et artificielle qu'ont été créées et que se créent, aujourd'hui encore, les formes végétales et animales. Dans la nature, où l'homme n'intervient pas, les formes végétales et animales sauvages se constituent exclusivement par la sélection naturelle. Quant aux formes de plantes et d'animaux qui dépendent de l'activité humaine, elles sont l'œuvre de la sélection naturelle et artificielle. Il serait erroné de considérer les formes végétales cultivées uniquement comme un produit de la sélection artificielle. Surtout lorsqu'il s'agit des plantes des champs, chez lesquelles les facteurs naturels qui échappent au contrôle de l'homme jouent un rôle considérable dans la formation des types et des variétés.

Nous partageons entièrement l'opinion selon laquelle la sélection naturelle et artificielle sont les seuls facteurs de la morphogénie végétale et animale.

Mais on ne doit pas oublier qu'il existe en biologie deux conceptions opposées du rôle de la sélection naturelle et artificielle dans la création des formes organiques.

Selon la conception de nos biologistes soviétiques, la sélection naturelle et artificielle crée, produit des formes nouvelles.

L'autre conception, celle des biologistes qui ont adopté le point de vue des généticiens formalistes, des morganistes-mendéliens, dénie à la sélection naturelle et artificielle tout rôle créateur. Pour ces savants, la sélection se borne à trier et ne crée pas de formes nouvelles, de propriétés et de caractères nouveaux.

Il peut sembler à quiconque aborde d'une manière métaphysique les problèmes de biologie que l'opinion de ces savants sur le rôle de la sélection est plus juste que la nôtre. Un tri (appelez-le sélection si vous voulez) peut-il en effet créer quelque chose de nouveau ? On ne trie que ce qui existe déjà. On peut, par exemple, choisir dans un magasin des chaussures à son pied. Mais nul ne dira que ces chaussures sont l'œuvre de la sélection. Elles ont été fabriquées dans quelque atelier avant d'arriver au magasin.

Mais si, dans une population (un mélange) de froment composée, disons, d'épis rouges et d'épis blancs, nous choisissons quelques épis rouges dont on sème les graines pour les cultiver à l'état pur, on nous assure que tout se passe comme lorsqu'on choisit des chaussures ; qu'en l'occurrence, la sélection ne crée rien de nouveau, car auparavant les épis rouges étaient déjà mélangés aux épis blancs. Peut-on dire dans ces conditions que la sélection crée des variétés de froment à épis rouges ou possédant quelque autre caractère ?

Certes, si l'on aborde les faits biologiques du point de vue de la logique formelle, et non de la logique dialectique, on ne parviendra jamais à mettre en évidence le rôle créateur de la sélection naturelle ou artificielle.

Mais comme la sélection darwinienne porte sur des plantes ou des animaux, c'est-à-dire sur des organismes vivants, et non sur des objets inertes, inanimés, les déductions seront tout autres. Les organismes vivants ou leur descendance continuent à vivre, donc à se modifier, et, en règle générale, dans la direction déjà prise.

Car on pouvait très bien ne pas attendre que la sélection naturelle fît apparaître dans cette population des épis rouges nettement prononcés. On aurait pu commencer à sélectionner artificiellement les épis à peine rougeâtres encore et en semer les graines dans des conditions favorisant le développement des épis rouges. Au bout de quelques années (générations de froment), on aurait eu ainsi, grâce à la sélection répétée d'épis de plus en plus rouges, un froment à épis rouges. Ce froment n'existait pas dans la population initiale ; et il aurait pu ne pas apparaître sans une sélection artificielle répétée, si la population n'avait été soumise qu'à la sélection naturelle.

Sans la sélection et des soins adéquats, nous n'aurions jamais eu les races d'animaux et les variétés de plantes créées par la pratique humaine, Darwin a maintes fois signalé qu'en général la variation va dans le sens de la sélection. C'est en grande partie sur la loi de l'accentuation des caractères dans le sens de la sélection qu'il a fondé sa théorie. L'œil expérimenté d'un éleveur et d'un cultivateur note, chez certains individus, une modification insignifiante dans le sens où il désire orienter la race. Ces individus seront réservés à la reproduction. Au bout de quelques générations, les différences, d'abord presque imperceptibles, acquièrent entre des mains expertes de telles proportions qu'elles deviendront visibles pour tous. Ceci prouve que *la sélection a pour résultat une accentuation, autrement dit la création d'un caractère ou d'une propriété.* Par conséquent, la sélection naturelle et artificielle est créatrice de races et de variétés.

Les métaphysiciens de la biologie ne comprennent pas, ou ne remarquent pas que dans la sélection naturelle et dans une sélection artificielle bien conduite, la variation des organismes va dans le sens de la sélection.

C'est pourquoi ils aboutissent à la conclusion que la sélection ne crée rien de nouveau, qu'elle se borne à opérer un tri entre ce qui existait déjà dans une population. D'où la fameuse théorie — erronée — de l'immuabilité des lignées pures et, par suite, de l'inutilité d'une sélection dans le cadre de ce qu'on est convenu d'appeler les variétés pures. Or, il est bien connu qu'en règle générale, si on trie, si on sélectionne chaque année les plus grosses semences de seigle ou de tout autre plante cultivée, et si on les sème, la grosseur des graines de la variété considérée augmentera.

Je dis bien *en règle générale,* car cela n'arrive pas toujours ni à tout le monde. Pourquoi ? Mais parce que quiconque sait trier ne sait pas nécessairement cultiver les plantes de telle sorte que la variation du caractère étudié aille en s'accentuant. Pour bien sélectionner, il faut s'inspirer d'une théorie juste, savoir retrouver les lois du développement des formes végétales. Qui ignore ces lois ou ne sait pas les découvrir ne réussira que s'il « a de la chance », comme on dit, c'est-à-dire qu'en dehors du choix des plantes ou des graines, tout se fera indépendamment de sa volonté.

Une sélection effectuée dans l'ignorance des lois du développement des plantes ne peut donner que des résultats fortuits, et *uniquement si les plantes sont cultivées dans un but pratique immédiat,* c'est-à-dire *en vue d'obtenir une bonne récolte.* On s'explique ainsi que la pratique agricole, sans aucune théorie, ait créé grâce à la sélection d'excellentes variétés de plantes et d'excellentes races d'animaux. Et cela, bien que des savants mendéliens aient souvent cherché à prouver par des expériences spécialement entreprises à cet effet, que la sélection ne peut rien créer de neuf.

Le tort des généticiens qui nient le rôle créateur de la sélection, c'est qu'ils prennent au pied de la lettre le terme darwinien de sélection. Selon eux, la sélection biologique ne se distingue en rien d'un choix entre objets inanimés. Or, la notion de *sélection naturelle et artificielle* est beaucoup plus large et plus profonde. *Darwin parlait de la sélection naturelle par métaphore, au sens figuré ; il y voyait la réunion de trois facteurs agissant toujours conjointement : la variabilité, l'hérédité et la surpopulation.* Prenons, par exemple, *La Méthode historique en biologie* (К. А. ТИМИРЯЗЕВ : СОЧИНИЯ, СЕЛЬХОЗГИЗ, 1939, т. VI.), le magnifique ouvrage du plus éminent des darwinistes, K. Timiriazev. Celui-ci y répète que le mot sélection doit être pris dans un sens métaphorique. (*Ibid.,* pp. 123, 153, 154, 199-201, 204, 206, 207, 216, 217.) Il souligne que « Darwin lui-même a plus d'une fois écarté cette objection spécieuse en déclarant expressément qu'il employait le terme de « sélection naturelle » au sens figuré, métaphoriquement ». (*Ibid.,* p. 123)

Caractérisant les trois facteurs dont l'ensemble et l'action ininterrompue constituent la notion même de sélection naturelle, Timiriazev signale que la variabilité, inhérente aux organismes vivants, « fournit des matériaux pour les nouvelles particularités de structure et de fonctionnement des organismes » ; que l'hérédité « fixe et accumule ces particularités », tandis que la surpopulation «élimine tous les êtres qui ne s'adaptent pas ou s'adaptent mal aux conditions d'existence. » (К. А. ТИМИРЯЗЕВ : СОЧИНИЯ, т. VI, стр. 154.)

Je tiens à souligner une fois de plus que *les sélectionneurs ne doivent pas considérer la sélection uniquement comme un tri.* Certes, il ne faut pas oublier de trier les épis au sens propre du mot, au moyen de cribles et de tamis, d'après la longueur et la grosseur, la coloration, la résistance aux maladies, etc. Et cela parce que grâce au tri seul la pratique agricole peut créer (la plupart du temps de façon fortuite, il est vrai) de nouvelles formes utiles.

Une pratique séculaire ignorant tout des théories biologiques a créé des formes végétales et animales relativement bonnes, propres à satisfaire les besoins de l'homme. On pourrait, d'autre part, citer l'exemple de certains « théoriciens » sélectionneurs, partisans d'une théorie erronée, adeptes et propagandistes de la génétique formelle, qui travaillent toute leur vie, — des dizaines d'années, — à créer des variétés meilleures sans pouvoir donner plus que de stériles promesses.

Les sélectionneurs qui, dans un but pratique, se proposent de créer des variétés meilleures, d'obtenir de bonnes semences d'élite, doivent se convaincre de l'utilité d'une théorie juste, mais aussi de la nocivité d'une théorie erronée. Il faut qu'on sache qu'une théorie erronée paralyse le travail pratique en vue de créer des variétés nouvelles. Par contre, l'application d'une théorie qui découvre les lois réelles du développement des plantes conduit le sélectionneur à d'importants succès.

Mais revenons à la sélection darwinienne, à notre conception des trois facteurs dont se compose la sélection. Examinons le dernier facteur : *la surpopulation.* C'est par ce facteur, considéré comme le plus facile à comprendre, que l'on commence d'ordinaire l'exposé du darwinisme. Je ne puis souscrire à l'interprétation qu'on en donne généralement. Et cela parce que j'estime qu'en règle générale, *il n'y a jamais eu, il n'y a pas et il ne peut pas y avoir surpopulation dans la nature.*

La sélection naturelle, au sens darwinien, ce sont donc, pour moi, les facteurs ci-après agissants conjointement : la variabilité, l'hérédité et la survivance (au lieu de la surpopulation). Je crois cette façon de voir plus conforme à la réalité aussi bien qu'à la théorie darwinienne bien comprise, au darwinisme créateur.

On sait que Darwin et les darwinistes attirent l'attention sur la grande disproportion, qu'on observe partout, entre la quantité, des germes de formes organiques mises au jour et le nombre des organismes qui atteignent l'âge mûr et la vieillesse.

Ainsi, chez les plantes, les insectes ou les poissons, les organismes d'âge mûr sont des centaines et des milliers de fois moins nombreux que les germes procréés. Mais je considère comme erronée l'explication que Darwin donne des raisons de ce phénomène lorsqu'il invoque la concurrence intraspécifique, explication que reprennent à sa suite de nombreux darwinistes (sinon tous). Cette explication est, selon moi, en désaccord avec les lois fondamentales de la biologie, avec les bases mêmes du darwinisme. Elle a son origine dans la « théorie » de Malthus et elle contredit foncièrement la théorie darwinienne de l'évolution.

« Dans son ouvrage magistral, Darwin n'a pas vu qu'il réfute la théorie de Malthus en découvrant une progression «géométrique» dans les règnes animal et végétal, écrit Karl Marx. Pour asseoir sa théorie, Malthus oppose justement la progression géométrique de l'homme selon Wallace à une chimérique progression « arithmétique » des animaux et des plantes. En dehors de son principe fondamental, on trouve également dans l'ouvrage de Darwin, par exemple là où il examine les causes de l'extinction des espèces, une réfutation détaillée de la théorie malthusienne par l'histoire naturelle. » (K. Marx : *Theorien über den Mehrwert,* Stuttgart, 1921, 2. Band, 1. Teil. S. 315.)

Malthus a imaginé sa «théorie» pour justifier ce fait, d'observation courante dans la société bourgeoise, que l'immense majorité des hommes, malgré même une production surabondante des biens matériels, n'en reçoit pas assez pour satisfaire normalement ses besoins.

Il va sans dire que la science bourgeoise a toujours cherché l'explication de ce fait ailleurs que dans les lois du développement d'une société fondée sur l'exploitation. Elle la cherche dans une « loi de la nature » selon laquelle chaque espèce de plantes et d'animaux, et aussi l'homme, mettent au monde beaucoup plus de descendants qu'il n'y a pour eux de nourriture (on entend par nourriture les conditions de vie en général).

Puisqu'il y a beaucoup de consommateurs (en l'occurrence, de plantes d'une espèce donnée), mais une quantité restreinte de conditions de vie (par exemple, de lumière), la concurrence, la lutte est inévitable. Et plus des organismes seront semblables par leurs besoins, leurs intérêts, plus la lutte entre eux sera sévère. C'est pourquoi, à l'intérieur de l'espèce et de la variété, la lutte entre les individus pour la possession des conditions de vie sera plus violente, sinon sous une forme déclarée, du moins indirectement, qu'entre les espèces ; et l'on ajoute que rien n'est plus facile à observer dans la nature.

En réalité, on ne saurait observer ce phénomène dans la nature, car il est inexistant. Il serait faux de croire, en effet, que les lièvres, par exemple, ont plus à souffrir, ne fût-ce qu'indirectement, du fait l'un de l'autre, parce qu'ils ont les mêmes besoins, que d'animaux d'autres espèces comme les loups ou les renards, sans parler des maladies contagieuses de toutes sortes communiquées aux lièvres par des organismes très éloignés d'eux sous le rapport de l'espèce et du genre.

Quand nous observons attentivement la vie et le développement des plantes et des animaux, et que nous comprenons de mieux en mieux, grâce à la pratique, les lois de la sélection naturelle et artificielle, créatrice de formes organiques, nous aboutissons à la conclusion suivante : la disproportion entre la grande quantité de germes procréés et le nombre des individus adultes qui en résultent n'entraîne nullement une lutte ou une concurrence entre les individus les plus semblables quant à leurs besoins biologiques. Nous voulons parler ici des lois de la lutte et de la concurrence considérées comme des forces motrices de l'évolution, du processus de modification de la nature des formes végétales et animales.

Si même on observe par hasard sur des superficies restreintes, et pour une courte période, une population surabondante de formes végétales ou animales les plus rapprochées, cette surpopulation ne constitue pas pour autant une force motrice de l'évolution. On constate au contraire chez tous les organismes, à des degrés différents, il est vrai, une déperdition de la vitalité. Tous les organismes semblables qui ont subi l'action d'une surpopulation fortuite seront toujours moins aptes à survivre qu'auparavant. Une surpopulation d'individus de la même espèce ou de la même variété se portant, directement ou non, mutuellement préjudice, n'est pas la règle mais une très rare exception dans la nature. Et même quand elle existe, elle n'est jamais un facteur de sélection naturelle, un facteur de progrès. C'est pourquoi je ne la mets pas au nombre des facteurs de la sélection naturelle darwinienne. Dans tous mes travaux, je remplace le facteur surpopulation par le facteur survivance.

Revenons à un fait d'observation courante dans la nature, au chiffre formidable des plantes et des animaux qui voient le jour, comparé au nombre des organismes qui atteignent leur maturité. Si les formes rapprochées ne se gênent pas (à de rares exceptions près), ne se font pas concurrence pour s'assurer les conditions de vie qui leur sont nécessaires, d'où vient la grande disproportion entre le nombre des germes et celui des organismes adultes ? Cette question mérite de retenir l'attention des biologistes, et surtout des agrobiologistes.

En effet, nous dit-on, tout ce qui vit tend à se multiplier à l'excès ; comme les conditions de vie sont en quantité limitée, la lutte, la concurrence est la plus acharnée entre les organismes de la même espèce et de la même variété. Mais dans la réalité, la pratique agronomique se heurte souvent à un autre fait : la difficulté d'assurer une récolte suffisante de semences chez un certain nombre de plantes. On pourrait citer pas mal de plantes cultivées dont toutes les graines récoltées vont à l'ensemencement. Signalons entre autres la luzerne et le trèfle. En ce qui les concerne, l'étendue des surfaces ensemencées dépend surtout de la quantité de graines fournie par la récolte antérieure. On constate manifestement ici non pas surabondance de semences, de germes (ou de plantules), ni pénurie de terres disponibles, mais précisément le contraire. Le manque de semences de ces plantes fait qu'on doit cultiver d'autres plantes sur les terres qui leur étaient d'abord destinées.

Bien entendu, les facteurs qui limitent, restreignent le nombre des individus d'une espèce et d'une variété diffèrent dans chaque cas. Mais nous sommes persuadés que, pratiquement, la concurrence à l'intérieur de l'espèce ou de la variété n'est jamais un facteur restrictif.

Abstraction faite des conditions de climat ou de terrain, le nombre des individus d'une espèce végétale est essentiellement déterminé par l'existence et le nombre des individus d'autres espèces, en général éloignées, dont tel ou tel aspect de l'activité vitale n'est pas sans influer sur les individus de l'espèce considérée. Ainsi, la présence au moment voulu de bourdons, d'abeilles et d'autres insectes contribuant à la pollinisation (fécondation) des plantes de trèfle ou de luzerne, accroît la quantité de semences produite par ces plantes. Par contre, la présence d'insectes se nourrissant des boutons floraux ou des ovaires du trèfle ou de la luzerne, diminue et souvent réduit presque à néant la récolte de semences. C'est pourquoi cette dernière, chez le trèfle et la luzerne, dépend essentiellement des mesures prises pour assurer au terrain ensemencé la visite d'insectes pollinisateurs et pour le protéger contre les insectes nuisibles. Si la pratique agricole n'intervient dans ce processus de la vie biologique normale pour favoriser le développement des insectes utiles, ainsi que pour empêcher celui des insectes nuisibles et les détruire, on n'aura en général ni trop, ni même assez de semences.

Darwin a le très grand mérite d'avoir assigné une base solide à la théorie de l'évolution végétale et animale, d'avoir donné une explication matérialiste, historique, de ce qu'on est convenu d'appeler l'adaptation de la structure des formes et du comportement des plantes et des animaux, adaptation que l'on constate à chaque pas. Les agrobiologistes ont pour tâche essentielle de découvrir les causes de tels ou tels phénomènes concrets qu'il importe de savoir diriger dans l'intérêt de la pratique agricole, grâce à quoi la théorie darwiniste se trouvera développée, approfondie.

Un savant biologiste qui ne s'occupe pas des problèmes pratiques de l'agriculture admettra difficilement que le nombre des individus d'une espèce n'est pas déterminé par la concurrence intraspécifique, par la concurrence entre individus semblables. Mais la pratique agricole montre bien que le nombre des individus d'une espèce, d'une variété, dépend toujours et uniquement du succès avec lequel les individus de cette espèce ou de celte variété mènent la lutte pour l'existence contre la nature brute ou vivante qui les entoure. Dans la lutte pour l'existence de l'espèce et de la variété, il faut faire entrer la symbiose, l'harmonie au sens large du mot, en même temps que l'antagonisme. Et cela, parce que les individus de toute espèce de plantes, d'animaux ou de microbes vivent aux dépens de l'activité vitale d'individus d'autres espèces. Dans la nature, les espèces végétales et animales sont reliées les unes aux autres par une chaîne d'interdépendance extrêmement complexe. Il y a là à la fois harmonie et collision, qu'il s'agisse de l'existence ou du nombre des individus d'une espèce quelconque de plantes et d'animaux. Quant à la concurrence, qui par-dessus le marché serait la plus vive entre les individus d'une même espèce et d'une même variété, on n'en trouve pas trace dans les phénomènes biologiques.

Pour avoir dans la pratique les plantes et les animaux en quantité nécessaire, la science agrobiologique doit apprendre sans faute à déceler les Interactions biologiques complexes, les lois de la vie et du développement des plantes et des animaux. Cela est indispensable afin de mieux assurer, pour le plus grand profit de l'homme, les conditions de vie nécessaires aux plantes dont nous avons besoin, et de défendre ces plantes contre tous les facteurs, tant biologiques que climatiques, qui leur sont habituellement défavorables.

Nous devons étudier l'harmonie vitale qui s'établit entre telle ou telle espèce utile et d'autres espèces, afin de lui assurer aux champs les conditions indispensables à l'obtention d'une bonne récolte.

Quant aux collisions, aux facteurs préjudiciables à telle ou telle espèce utile dans la chaîne générale des lois biologiques, nous devons les étudier pour apprendre à protéger dans les champs, avec le minimum d'efforts, la récolte contre les parasites et les maladies.

Mais la pratique agricole n'a que faire de l'étude des lois biologiques de la surpopulation chez une espèce déterminée. Qui connaît bien la nature vivante constatera facilement, là encore, l'absence d'une surpopulation susceptible de provoquer une concurrence entre les individus d'une même espèce. La réalisation de la possibilité interne, inhérente aux corps vivants, de se multiplier à l'infini, est toujours conditionnée et contrôlée par la nature brute et vivante qui les entoure. C'est pourquoi il n'existe pas, et normalement il ne peut pas exister une

surpopulation capable de provoquer une concurrence à l'intérieur de l'espèce. Si même, dans des cas très rares, il y a surpopulation, ce n'est point par suite d'une nécessité (loi) biologique ; ce n'est qu'un accident, qui reste en dehors de la chaîne des lois de l'évolution.

Pour progresser, la théorie doit être intimement liée à la pratique. C'est en partant d'une synthèse des pratiques agricoles que Darwin a édifié sa théorie de l'évolution. Et ce n'est qu'en contact étroit avec la pratique que cette magnifique théorie peut se développer.

On sait que les plantes cultivées ont pour ennemies différentes plantes adventices ; que de nombreuses mesures agrotechniques visent à les protéger contre ces dernières qui les étouffent.

On sait aussi que nombre de plantes adventices ne vivent pas, ou n'existent qu'en nombre très restreint, dans la nature sauvage. Cela prouve que la nature de ces plantes, comme celle des plantes cultivées, est étroitement liée à la pratique agricole.

En étudiant la vie des plantes adventices, on trouvera chez celles-ci maints exemples intéressants d'un comportement qui vise d'une façon consciente, dirait-on, à leur assurer, dans la lutte pour la vie, la victoire sur les végétations cultivées. Voici un de ces exemples : dans la lutte pour la vie, les plantes adventices semblent renoncer tout à fait à se mesurer avec leurs concurrents ; elles semblent abandonner à la plante cultivée toutes les conditions de vie. Mais ce n'est que temporairement. Si nos céréales, les blés de printemps par exemple, lèvent en même temps que les plantes adventices — *Avena fatua* et autres — ce sont en général ces dernières qui l'emporteront dans la concurrence (si on ne les sarcle pas). Mais si par hasard ou grâce à l'emploi d'un procédé agrotechnique les céréales lèvent longtemps avant *l'Avena fatua,* par exemple, et se développent bien à l'état gazonnant, il sera difficile aux jeunes pousses des mauvaises herbes de soutenir la concurrence avec les plantes cultivées. Ces dernières seront alors victorieuses. Mais les pousses de maintes mauvaises herbes ne lèvent pas dans ces conditions-là. Les graines, bien que vivantes, refusent de germer, malgré l'humidité, la chaleur et l'accès de l'air. Mais dès que les céréales (les concurrents) auront été fauchées, et s'il y a assez d'humidité, les mauvaises herbes pousseront dru. Elles n'ont pas levé, ne sont pas entrées en concurrence tant que les céréales n'avaient pas mûri ; mais ensuite, elles s'emparent entièrement du terrain. Sans une intervention agrotechnique, les plantes cultivées semées dans ces conditions ne pourront affronter la lutte. C'est pourquoi on recommande de déchaumer, d'ameublir superficiellement le sol après la récolte afin d'inciter les mauvaises herbes à pousser, pour les détruire au bout d'un certain temps par un labour profond.

On pourrait encore citer maints exemples d'un comportement analogue des mauvaises herbes. Ils attestent que dans la lutte pour l'existence, la plante tient très strictement compte (car elle est un produit de la sélection naturelle) de ses forces et de ses possibilités, comme si elle avait le don de prévoir.

La théorie de la sélection naturelle et artificielle nous fournit les moyens de découvrir les causes de ces phénomènes biologiques comme de tous les autres. Grâce à elle, nous savons que la plante n'attend ni ne prévoit. Par suite de la sélection, elle a acquis la propriété de ne pas germer dans un sol où se trouvent de nombreuses racines vivantes de plantes qui lui font concurrence. Cette propriété s'est avérée utile à son détenteur dans la lutte pour l'existence, et c'est pourquoi les individus qui la possédaient survivaient plus facilement et en plus grand nombre, et laissaient une descendance. Il va sans dire qu'on peut aussi établir les causes concrètes qui font que les semences ne germent pas. Il est possible que cela soit dû à des substances sécrétées par les racines vivantes, qui entraveraient la levée. Si l'on connaît ces causes concrètement, on pourra, bien entendu, déjouer la « ruse ». Si l'on sait quelles sont les substances qui entravent la levée de telles ou telles plantes adventices, on les neutralisera en introduisant dans le sol certaines autres substances, ce qui obligera les mauvaises herbes à pousser sans attendre le départ de leurs concurrents, les plantes cultivées. Si celles-ci se développent vigoureusement, les mauvaises herbes, encore jeunes, périront.

Un autre exemple où les plantes semblent posséder un don de prévision naturelle, c'est, je crois, celui de cette herbe vivace fourragère qu'est la luzerne. Mais en l'occurrence son « don de prévision » lui joue un mauvais tour.

Les différentes variétés de cette plante sont un produit de la sélection naturelle, la sélection artificielle n'ayant guère porté sur les herbes fourragères. Leur comportement obéira donc essentiellement aux lois de la sélection naturelle, et non de la sélection artificielle, bien que ces plantes de valeur soient cultivées depuis longtemps.

Très souvent, les semis de luzerne pure, pour lesquels, nous l'avons: déjà dit, on manque habituellement de semences, ont beau donner d'excellentes végétations, vigoureuses et drues, elles ne forment presque pas de semences dans la zone centrale et certaines autres régions de PU.R.S.S. Et cela, même quand les plantes sont normales, vigoureuses, et qu'elles ne se gênent pas mutuellement pendant la croissance.

Dans ces conditions, les semences seront biologiquement inutiles à l'espèce. Elles ne sont transportées ni par le vent ni par les animaux. Elles tombent autour des plantes-mères. Mais dans un semis épais (comme c'est le cas normalement), l'endroit où elles tombent est occupé par d'autres pieds de cette luzerne, plante vivace. Celle-ci

consacre à produire des semences une grande partie de ses matières énergétiques les plus précieuses ; et si, étant donné les conditions, les semences sont inutiles à l'espèce, mieux vaudra pour la survivance de l'espèce que ces matières, au lieu d'aller à la formation de semences, s'accumulent dans le collet comme réserves pour les pousses de l'année suivante. Et c'est ce qui arrive dans les régions dont nous avons parlé.

Mais il suffit d'espacer fortement un semis normal de luzerne, de l'éclaircir, pour que, même si l'espace libre est occupé par d'autres plantes, des céréales fourragères par exemple, les pieds de luzerne qui subsistent donnent beaucoup de semences. En bref, dans ces régions, la luzerne fournit des semences quand elle a autour d'elle un espace qui n'est pas occupé par d'autres pieds de luzerne, même si d'autres espèces y poussent. C'est pour peupler cet espace qu'elle prépare des semences. Nul ne niera que cette propriété de la luzerne de donner des semences uniquement quand elle a un espace libre autour d'elle, ne contribue à la survivance de l'espèce.

Mais il serait plus utile encore à la luzerne, en tant qu'espèce, de donner des semences même en l'absence d'espace libre. Car l'homme les recueillerait volontiers pour en ensemencer d'autres champs. Et cela vaudrait mieux pour l'espèce qui recevrait ainsi plus d'extension. Mais l'hérédité de ces plantes est l'œuvre de la sélection naturelle et non artificielle ; la propriété de ne pas produire de semences là où elle pousse seule a été et reste biologiquement utile à la luzerne pour pouvoir survivre en temps qu'espèce. Il va sans dire que si cela est vrai dans la nature, il n'en est plus de même : dans la pratique agricole.

Partant de ce fait d'observation, praticiens et savants doivent remonter à ses causes les plus immédiates afin de pouvoir les éliminer sur un terrain de bonne luzerne pure destinée à la semence. Tant qu'on ne connaît que ce seul fait, il importe d'autant plus de suivre ce conseil sur lequel insiste V. Williams : semer la luzerne non pas seule, mais mélangée à des céréales fourragères. Ce mélange, dit Williams, assure mieux la fertilité du soi que les semis de luzerne pure. Comme l'ont montré les observations et les expériences de F. Filatov (Attaché de recherches à l'Institut des Céréales du Sud-est de l'U.R.S.S.) par exemple, un semis de luzerne en mélange fournit aussi plus de semences. Bien entendu, pour obtenir une bonne récolte de graines, il faudra semer la luzerne et les céréales vivaces dans des proportions différentes suivant les régions.

L'avantage de résoudre des problèmes purement théoriques de la biologie en relation étroite avec la pratique apparaît de façon éclatante dans l'exemple du kok-saghyz, variété du pissenlit.

On sait que dans la littérature darwinienne le pissenlit est l'un des exemples qu'on invoque pour illustrer la tendance générale de tout ce qui vit à la surpopulation. Partout, cette tendance aurait, prétend-on, fatalement pour résultat une concurrence « facile à observer », et dont les conditions de vie sont l'enjeu, entre les individus d'une même espèce, d'une même variété. Seule survit une minorité d'individus, les mieux adaptés et doués de qualités leur assurant certains avantages dans la lutte, alors que périt la majorité des individus moins bien adaptés, dépourvus de telles ou telles particularités qui leur auraient assuré ces mêmes avantages. Et à titre d'exemple, on cite une plante bien connue : le pissenlit. En calculant de façon purement théorique, dans l'abstrait, le nombre des semences obtenues à partir d'un pied de pissenlit et de toutes les plantes qui en sont issues, on prétend démontrer qu'une concurrence intraspécifique est inévitable. Un calcul de ce genre montre en effet que la descendance d'une seule plante pourrait, en moins de dix ans, recouvrir toute la terre. « De sorte que la dixième génération d'une seule graine de pissenlit exigerait, dit Timiriazev, une superficie quinze fois plus vaste que celle de toutes les terres émergées du globe »... « Mais revenons à notre pissenlit et transportons-nous à l'époque (entre la neuvième et la dixième années) où sa descendance se sera déjà répandue sur toutes les terres émergées. Que se passera-t-il ensuite ? Chaque plante, son cycle vital terminé, périra *[Nous avons admis, pour simplifier, que le pissenlit est une plante annuelle (note de Timiriazev).],* laissant 100 descendants et une place juste suffisante pour un seul. A qui reviendra cet héritage ? A qui la vie, à qui la mort au seuil même de la vie ? Cela sera décidé par une lutte acharnée, dont un seul sortira vainqueur. »... « Mais qu'est-ce qui désignera cet élu ? Ses mérites propres. » (К. А. ТИМИРЯЗЕВ : СОЧИНИЯ, СЕЛЬХОЗГИЗ, 1939, т. VII, стр. 131-133.)

Il peut sembler que l'on constate en effet dans la nature une surpopulation d'individus de la même espèce, et par suite une concurrence *intraspécifique.* Mais quand on s'est mis à cultiver un pissenlit — le kok-saghyz — à des fins pratiques pour obtenir le plus possible de ces plantes dans des champs spéciaux, il s'est avéré aussitôt que ce calcul abstrait était erroné. On s'est aperçu que sur bien des points, c'était le contraire qui était vrai.

Les plantes et les animaux ont en effet la possibilité interne de se multiplier à l'infini. Cette propriété est utile à chaque espèce, mais les conditions extérieures requises pour une multiplication *à l'infini* n'existent jamais. C'est pourquoi ni en ce qui concerne les espèces, ni en ce qui concerne les variétés il n'y a jamais surpopulation. On constate toujours, au contraire, un sous-peuplement.

La théorie de la sélection naturelle nous dit qu'il serait non pas utile, mais nuisible à l'espèce de fixer l'adaptation à la concurrence intraspécifique. La fixation de propriétés nuisibles à l'espèce, qui entraînent une diminution du nombre de ses individus (conséquence inévitable d'une concurrence intraspécifique), contredirait à tout l'esprit de la théorie de Darwin et de Timiriazev sur la sélection naturelle.

Revenons à l'exemple du pissenlit et analysons-le à la lumière des résultats de la pratique agricole.

Je participe à la mise au point scientifique des méthodes de culture du kok-saghyz, une des espèces du pissenlit. On constate facilement qu'un pied de kok-saghyz peut donner chaque année des centaines de semences ; de plus, c'est une plante vivace. Elle peut fructifier trois années de suite. Elle est, au point de vue agronomique, peu exigeante sous le rapport du climat et du sol. Elle peut pousser dans une zone très étendue.

Il semblerait qu'il suffise d'éviter la surpopulation, c'est-à-dire ne pas semer les graines trop serrées au même endroit (comme ce serait, soi-disant, le cas dans la nature), et laisser aux plantes le plus d'espace possible (afin qu'elles ne se fassent pas concurrence), pour avoir très vite les superficies de kok-saghyz dont nous avons besoin. En tout état de cause, il semblerait que la quantité de semences n'est pas un facteur restrictif susceptible d'empêcher le kok-saghyz d'occuper les aires de culture que l'on désire.

Mais il est apparu qu'il n'était pas si simple d'obtenir des semences de kok-saghyz en quantité suffisante. Le kok-saghyz, dont l'hérédité s'est formée dans les conditions qui sont celles de l'étage inférieur du tapis végétal constitué par les autres espèces herbacées, se sent beaucoup moins à l'aise isolé et à part que lorsqu'on le sème en groupe. Il faut donc le semer, dans le champ qui lui est réservé, non pas à intervalles réguliers, mais par 100-200 graines en un même endroit (une pincée de graines en nid).

L'expérience a montré que si l'on sème le kok-saghyz en lignes, chaque graine isolément, et non en groupe, par nids de 100 à 200 graines, il est même très difficile d'obtenir des pousses. Par suite, les pieds dans les champs sont si clairsemés qu'on ne récupère pas la quantité de graines qu'on avait confiée à la terre.

Nous avons donc proposé de semer le kok-saghyz en nids et non en lignes : on dépose de 100 à 200 graines dans un nid de 5 à 10 centimètres carrés et l'on a ainsi de bonnes levées qui poussent en touffes, en groupes. De cette façon, le besoin naturel qu'ont les plantes d'être légèrement protégées contre une lumière trop vive est, lui aussi, entièrement satisfait. Cinquante ou cent jeunes pieds, lorsqu'ils sont groupés, se prêtent mutuellement leur ombre, et ainsi se trouvent réalisées les micro-conditions indispensables à la nature du kok-saghyz. Comme les nids sont disposés en lignes à 40 centimètres l'un de l'autre, un intervalle de 60 centimètres séparant les rangées ; que les mauvaises herbes sont méthodiquement éliminées et que des façons sont constamment données au sol pour l'ameublir, les plantes du kok-saghyz, réunies en groupes comme le réclame leur nature, trouvent toujours dans le sol suffisamment d'humidité et de nourriture. Dans ces conditions le kok-saghyz vient mieux que dans la nature, sous un tapis de plantes d'autres espèces. Le tapis végétal naturel, non content d'assurer au kok-saghyz le léger ombrage qui lui était indispensable, le déprimait par un ombrage excessif en interceptant dans le sol la nourriture et l'humidité.

Grâce au semis en nids du kok-saghyz, on obtient facilement d'excellentes récoltes de produits marchands, c'est-à-dire de racines. On recueille aussi, par unité de surface, beaucoup plus de semences que dans les conditions naturelles ou dans la pratique, lorsqu'on sème les plantes en lignes une à une et non en groupes.

Mais même avec le semis en nids, le coefficient de multiplication des graines est en moyenne très inférieur à 100, chiffre de l'exemple abstrait du pissenlit, choisi pour prouver l'existence d'une concurrence intraspécifique acharnée qui découlerait fatalement de la tendance à se multiplier à l'infini, tendance soi-disant inhérente à toutes les espèces.

L'exemple du kok-saghyz prouve non l'existence mais bien l'absence de concurrence intraspécifique dans la nature. S'il met en évidence l'aptitude des formes organiques à se multiplier à l'infini quand les conditions s'y prêtent, il atteste d'autre part que ni pour l'espèce ni pour la variété il ne peut jamais y avoir en fait surpopulation au point de provoquer une concurrence intraspécifique entravant par la suite l'augmentation du nombre des individus de cette espèce.

Pour prouver la possibilité interne, chez le kok-saghyz, d'une multiplication à l'infini, signalons encore l'exemple suivant. Etant donné que le coefficient de multiplication des graines est insuffisant pour les besoins pratiques dans les conditions actuelles de culture du kok-saghyz, et cela, très souvent, non pour des raisons biologiques, mais par suite de la difficulté de recueillir les graines qui mûrissent à des moments différents, nous travaillons à mettre au point une méthode de multiplication végétative du kok-saghyz par fragments de racine. On a constaté que le kok-saghyz se reproduisait au moyen de menus fragments (0,2-0,3 gramme) de racines, dont on obtenait des plantes plus vigoureuses que celles qui sont issues de semences. On peut donc avoir des pieds de kok-saghyz à partir de semences, mais aussi à partir de menus fragments des parties végétatives ; autrement dit, les possibilités de multiplication de cette plante sont réellement prodigieuses.

Et pourtant, nous ne voyons pas trace d'une concurrence intraspécifique.

On trouvera dans les tableaux 1 et 2 le poids des racines des pieds de kok-saghyz, dont le nombre, dans les nids (poquets), variait de 1 à 37 au moment de la récolte en automne (tableau 1).

Tableau 1

SEMIS DU KOK-SAGHYZ PAR GRAINES*

Nombre des plantes dans un nid	Nombre des nids	Poids moyen des racines de toutes les plantes d'un même nid**	Poids moyen des racines d'une plante	Poids moyen des racines des cinq plus grosses plantes de chaque nid	Poids moyen des racines d'une des cinq plus grosses plantes de chaque nid
1	2	3	4	5	6
1—5	183	35,2	12,7	52,3***	10,5***
6—10	106	59,6	7,9	49,2	9,8
11—15	55	76,4	5,8	48,5	9,7
16—20	40	82,0	4,6	44,5	8,9
21—25	25	90,0	4,0	42,8	8,6
26—37	19	103,2	3,4	42,9	8,6

* Le semis a été effectué à la station expérimentale de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. L'analyse des racines est due à I. Glouchtchenko et R. Absaliamova.

** Le poids est partout donné en grammes.

*** Ce chiffre se rapporte uniquement au groupe des nids à cinq plantes.

Les plantes ont donc subi dans les différents nids des influences collectives différentes. Sur deux champs de semis en nids du kok-saghyz (par graines — tableau 1 — et par boutures — tableau 2), on a récolté en automne 1945 l'une après l'autre, séparément, les plantes de chaque nid. On a établi le nombre des plantes dans le nid et le poids de leurs racines. On a réuni les données concernant la récolte de tous les nids ayant le même nombre de plantes et l'on a calculé le poids moyen en grammes des racines par nid (poquet).

SEMIS DU KOK-SAGHYZ PAR BOUTURES*

Tableau 2

Nombre des plantes dans un nid	Nombre des nids	Poids moyen des racines de toutes les plantes d'un même nid	Poids moyen des racines d'une plante**												
			De la 1e par ordre de poids dans les nids	De la 2e par ordre de poids dans les nids	De la 3e par ordre de poids dans les nids	De la 4e par ordre de poids dans les nids	De la 5e par ordre de poids dans les nids	De la 6e par ordre de poids dans les nids	De la 7e par ordre de poids dans les nids	De la 8e par ordre de poids dans les nids	De la 9e par ordre de poids dans les nids	De la 10e par ordre de poids dans les nids	De la 11e par ordre de poids dans les nids	De la 12e par ordre de poids dans les nids	De la 13e par ordre de poids dans les nids
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	78	65,8	65,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	190	79,8	51,4	28,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	297	92,4	48,4	27,0	17,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	401	98,8	43,7	26,1	17,7	11,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	402	114,2	42,6	27,7	20,0	14,6	9,2	—	—	—	—	—	—	—	—
6	316	117,7	38,3	25,1	19,1	14,9	11,8	8,2	—	—	—	—	—	—	—
7	273	128,8	38,5	25,7	19,8	15,5	12,2	9,9	6,8	—	—	—	—	—	—
8	115	130,0	34,4	24,7	19,7	14,9	12,2	10,5	8,0	5,3	—	—	—	—	—
9	74	135,7	34,6	23,6	17,4	14,9	13,2	10,4	9,0	7,1	5,3	—	—	—	—
10	24	143,2	33,9	21,4	17,4	16,1	13,1	11,1	9,6	7,6	6,9	5,6	—	—	—
11	18	123,5	29,7	21,1	15,2	11,1	9,3	9,7	7,2	6,1	5,7	5,4	3,1	—	—
12	5	143,4	35,6	19,8	17,2	13,6	12,0	10,0	7,0	7,0	6,6	5,8	5,2	3,6	—
13	4	171,5	34,2	23,7	19,2	18,0	13,2	10,7	10,5	9,5	8,0	7,5	7,5	5,0	4,2

* L'expérience a été effectuée en 1945 à l'Institut de Génétique de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S. par T. Ivanovskaïa, attachée de recherches.

** Le poids est partout donné en grammes.

On avait déposé dans chaque nid un nombre à peu près égal de boutures ou de semences. Mais au moment de la récolte le nombre des plantes était naturellement différent selon les nids. Il y a à cela bien des raisons. Il est indubitable que le nombre des pousses et celui des plantes qui périssent dans les différents nids au cours de la végétation varient pour des causes fortuites. Comme nous l'avons déjà dit, la surface d'alimentation était la même pour toutes les plantes de chaque nid, indépendamment de leur nombre : 40 cm × 60 cm. Pareilles distances entre les lignes et entre les nids empêchaient les plantes d'un nid d'exercer une influence quelconque sur celles d'un autre nid.

Mais dans tous les cas, qu'il y eût beaucoup ou peu de plantes dans les nids, ces plantes étaient placées très près l'une de l'autre. Car en les semant par graines, on déposait une pincée de 100 à 200 semences au même endroit ; il en était de même lorsqu'on opérait par boutures, avec cette seule différence que le nombre de ces dernières était, pour chaque nid, non pas de 100 à 200, mais de 8 à 15. Dans le nid les plantes sont disposées si près l'une de l'autre que lorsqu'on les récolte dans les conditions ordinaires, on procède comme si l'on avait affaire à une seule. Cela facilite beaucoup la récolte des racines enchevêtrées, car on ne perd pas son temps à les extraire séparément.

Quand on sème en nids, nous l'avons déjà dit, on enfouit dans le sol au même endroit de 100 à 200 graines, c'est-à-dire autant ou même deux fois plus que le nombre de semences de pissenlit avec lequel on avait opéré pour prouver théoriquement l'inévitabilité de la concurrence à l'intérieur de l'espèce. Si la concurrence intraspécifique est inévitable, elle devait se manifester de la façon la plus vive dans les nids de notre semis. Elle aurait dû avoir pour résultat une diminution sensible de la récolte du kok-saghyz dans le semis en nids par rapport à celle obtenue avec le même nombre de graines semées à égale distance les unes des autres (isolément) sur la même superficie. Mais, comme nous l'avons déjà dit, ce fut tout le contraire. Le semis en nids de 100-200 graines a donné une récolte de plusieurs fois supérieure à celle du semis en lignes où les graines, en même quantité, avaient été enfouies une à une à égale distance.

Les tableaux ci-dessus montrent que le poids moyen des racines par nid (poquet) était d'autant plus élevé qu'il y avait plus de plantes dans le nid au moment de la récolte. Ainsi, lors du semis par boutures, la récolte moyenne était de 65,8 grammes quand il y avait une seule plante dans le nid ; de 114,2 grammes quand il y avait cinq plantes ; de 143,2 grammes quand il y avait dix plantes (tableau 2, 3^{e} colonne). Il en va de même pour le semis par graines. Le poids moyen des racines est de 35,2 grammes par nid quand il reste de 1 à 5 plantes au moment de la récolte ; de 76,4 grammes lorsqu'il y a de 11 à 15 plantes ; de 103,2 grammes quand on compte de 26 à 37 plantes.

Dans notre expérience, les semences n'ont pas été recueillies. Mais les semis effectués en grand dans les kolkhoz de la région de Kiev ont attesté que plus il y a de plantes dans le nid — leur nombre atteignait dans certains cas 150 au moment de la récolte, — et plus elles fournissent de graines.

Il semblerait qu'on puisse arrêter là l'examen de cette question : y a-t-il concurrence intraspécifique entre les plantes du kok-saghyz, une des espèces du pissenlit ?

Pour la pratique agricole, la question est tranchée. Tant que le kok-saghyz conserve son hérédité, qui s'est formée lorsqu'il poussait à l'état sauvage, on doit semer de 100 à 200 graines (de 200 à 300, si l'on dispose d'assez de graines) par groupes, par nids, sans avoir à s'inquiéter de la concurrence intraspécifique.

Ce mode d'ensemencement procure, avec beaucoup moins de travail, une récolte de racines et de semences sensiblement plus abondante que celle qu'on obtiendrait de cette même quantité de graines semées en lignes une à une et à égale distance. Si la récolte de racines et de graines est plus élevée lorsque les plantes poussent serrées, en nids, c'est qu'en *ce cas-là le problème de la concurrence intraspécifique ne se pose pas dans la pratique agricole.*

La possibilité interne, chez le pissenlit (kok-saghyz), de se multiplier à l'infini par la voie sexuelle, mais aussi non sexuelle, prouve non pas que la concurrence intraspécifique doit exister dans la nature, mais qu'en mettant judicieusement à profit cette possibilité dans la pratique on peut avoir en effet toutes les aires de culture dont on a besoin.

Mais il peut paraître à première vue que les chiffres, reproduits dans les tableaux ci-dessus, concernant les récoltes moyennes de racines de kok-saghyz selon le nombre des plantes dans le nid, militent non pas contre, mais en faveur de l'existence d'une concurrence intraspécifique.

On trouve dans la quatrième colonne du tableau 1 le poids moyen des racines d'une plante dans chaque groupe de nids. On constate que plus il y a de plantes dans le nid, et moindre est le poids moyen des racines d'une plante. Ainsi, s'il y a de 1 à 5 plantes dans le nid, le poids moyen des racines d'une plante est de 12,7 grammes, et s'il y en a de 26 a 37, le poids moyen des racines n'est plus que de 3,4 grammes.

Les chiffres de la seule 4e colonne ne permettent cependant pas de conclure si les plantes se faisaient ou non concurrence. Car la diminution du poids moyen pourrait s'expliquer de la façon suivante : plus les plantes étaient serrées dans le nid, et plus elles se gênaient mutuellement (sans qu'il y ait concurrence) ; ou plus exactement, moins il y avait de nourriture pour chaque plante, et plus faible était la récolte moyenne de racines par plante.

Mais cette explication ne serait valable que si le poids des racines de chaque plante d'un nid était plus ou moins le même. Or, les racines d'un même nid différaient toujours très fortement entre elles par la grosseur. Ainsi donc, la moyenne arithmétique des poids des racines de chaque groupe de nids ne fournit que très peu d'indications sur le poids des racines des plantes les plus grandes et les plus petites. C'est pourquoi les chiffres de la 4e colonne ne montrent pas si les plantes se sont gênées mutuellement ou si elles se sont fait concurrence — certaines plantes étouffant les autres — ou s'il n'y a eu ni l'un ni l'autre, mais développement différent de chaque plante dans les divers groupes. On trouve dans les 5e et 6e colonnes de ce même tableau 1 des données sur le poids total moyen des racines des cinq plus grosses plantes de chaque groupe de nids (5e colonne) et le poids moyen des racines d'une plante (6e colonne). Quand il y a cinq plantes dans le nid, le poids total moyen de leurs racines est de 52,3 grammes et le poids des racines d'une plante de 10,5 grammes ; quand il y a de 26 à 37 plantes dans le nid, le poids total moyen des racines des cinq plus grosses plantes de chaque nid est de 42,9 grammes, et le poids des racines d'une plante est par conséquent de 8,6 grammes.

Si les chiffres relatifs au poids moyen des racines d'une plante de chaque groupe de nids pouvaient encore s'expliquer par le fait que les plantes se gênent mutuellement, les données concernant le poids moyen des racines d'une des cinq plus grosses plantes de chaque groupe de nids n'autorisent presque plus cette hypothèse. La diminution du poids moyen des racines d'une des cinq plus grosses plantes, corrélative à l'augmentation du nombre total des plantes dans le nid, n'est pas très sensible en l'occurrence : 10,5 grammes s'il y a 5 plantes dans le nid, 8,6 grammes s'il y en a de 26 à 37. Par conséquent, il ne peut être question, dans le cas qui nous préoccupe, d'une dépression mutuellement provoquée, d'une insuffisance de nourriture ou d'humidité influant sur le développement des plantes, et il semblerait qu'on soit bel et bien en présence d'une concurrence entre les plantes rassemblées en nid. Les cinq plus grosses plantes du groupe des nids de 21 à 25 plantes pesaient 42,8 grammes, presque autant que les racines des 16-20 autres plantes de ce même groupe (47,2 grammes). Dans le groupe de nids comptant de 16 à 20 plantes, les racines des cinq plus grosses plantes pesaient 44,5 grammes, alors que les autres racines dont le nombre, dans ces mêmes nids, était 2,5 fois plus élevé (11-15), ne pesaient en moyenne que 37,5 grammes. Il semblerait qu'on soit en droit de conclure : les plantes du kok-saghyz les plus vigoureuses, les mieux adaptées étouffaient les plus faibles, les moins bien adaptées. N'est-ce pas la preuve d'une concurrence entre les plantes d'une même espèce ?

Cela est encore « confirmé » par les chiffres du tableau 2 relatifs à la récolte sur un semis non pas de graines mais de boutures, qui donnent de plus grosses racines.

Dans ce tableau, le poids moyen des racines des plantes de chaque groupe de nids est donné dans l'ordre de poids (grosseur) décroissant. Il semblerait qu'on puisse aussi juger par ces données du degré de concurrence ; qu'il suffise pour cela d'analyser horizontalement, dans chaque groupe de nids, les données du deuxième tableau concernant le poids moyen des racines disposées, comme nous l'avons dit, dans l'ordre de grosseur décroissante. Quand il y avait une plante dans le nid, le poids moyen des racines de tous les (78) nids était de 65,8 grammes ; quand il y en avait deux, la plante la plus vigoureuse pesait en moyenne 51,4 grammes et l'autre 28,4 grammes seulement ; quand il y en avait 5, la première, c'est-à-dire la plus vigoureuse, donnait 42,6 grammes de racines, la seconde, moins vigoureuse, 27,7 grammes, la troisième 20 grammes, la quatrième 14,6 grammes, la cinquième 9,2 grammes. Toutes les autres variantes (groupes de racines) de ce tableau se présentent de même. Bref, ces données paraissent confirmer entièrement que la concurrence intraspécifique existe, que la plante la plus forte étouffe la plus faible, et cela jusqu'à l'éviction, l'élimination complète de certaines plantes par d'autres. Quand on observe les plantes de kok-saghyz, de la levée à l'âge adulte, il est facile de constater une diminution constante du nombre des individus, un éclaircissage spontané.

C'est assez de ces chiffres, semble-t-il, pour que la biologie soit en mesure de décider si la concurrence intraspécifique existe ou non.

Or, il serait profondément erroné d'arguer des données relatives au poids des racines du kok-saghyz, citées dans ces tableaux, pour conclure à l'existence d'une concurrence intraspécifique.

La pratique, nous l'avons déjà dit, a montré que quand on sème quelques centaines de semences en nid (au même endroit), la récolte des racines et celle des semences sont plus élevées que sur un terrain d'égale étendue où un même nombre de graines a été semé en lignes graine par graine et l'une près de l'autre. La pratique atteste donc que les plantes du kok-saghyz, loin de se gêner mutuellement, poussent mieux quand elles sont en groupes compacts (nids). Car comment expliquer autrement le rendement supérieur en racines et en graines des semis en nids par rapport aux semis en lignes ? Nous ne trouverons pas d'autre explication. On ne saurait, bien entendu, admettre que la biologie et la pratique agricole peuvent aboutir à des conclusions diamétralement opposées.

La méthodologie marxiste, léniniste-stalinienne, la seule juste, affirme que l'hypothèse selon laquelle la vie et la science auraient chacune des bases différentes, est profondément erronée. Il ne peut exister deux bases, la théorie et la pratique ne doivent faire qu'un. Dans l'exemple analysé plus haut, les conclusions qui découlent de la pratique de la culture du kok-saghyz sont plus scientifiques, plus conformes aux lois biologiques du développement du kok-saghyz, que celles des biologistes pour qui les chiffres cités par nous (tableaux 1 et 2) prouvent que la concurrence intraspécifique est une réalité.

En effet, si une analyse rapide des données du tableau 2, prises horizontalement, semble donner le « droit » de conclure à la réalité d'une concurrence entre les plantes du kok-saghyz, l'examen des chiffres de ce tableau par colonnes conduit à de tout autres conclusions. Ainsi, le poids moyen d'une racine dans les nids où il ne restait qu'une plante au moment de la récolte est égal à 65,8 grammes, c'est-à-dire de beaucoup supérieur au poids de la plus grosse racine dans les nids où poussaient un grand nombre de plantes. Mais dans cette même colonne, par exemple dans le groupe des nids à 8 plantes, le poids moyen des racines de la plus grosse plante (34,4 grammes) est comparable à celui des racines de la plus grosse plante du groupe de 13 plantes. Le poids des racines de la deuxième plante, par ordre de grosseur, dans le groupe où il n'y avait que deux plantes au moment de la récolte, est de 28,4 grammes, c'est-à-dire un peu plus élevé seulement que dans les groupes comptant beaucoup plus de plantes. Dans le dernier groupe, celui des nids à 13 plantes, le poids de la seconde plante était de 23,7 grammes.

Mais à partir de la troisième plante, on constate régulièrement chez toutes que la racine, considérée par ordre de grosseur décroissante, est relativement plus grosse dans les nids qui comptaient plus de plantes au moment de la récolte. Ainsi, dans les nids où il n'y avait que 4 plantes au moment de la récolte, le poids moyen des racines de la quatrième plante était de 11,2 grammes, alors qu'il était égal à 16,1 grammes dans les nids où il y avait 10 plantes. Le poids des racines de la cinquième plante, dans les nids où il n'y avait que 5 plantes, était de 9,2 grammes, mais il s'élevait à 13,1 grammes dans les nids où il y avait 10 plantes ; et ainsi de suite.

Or, pour prendre un exemple, les racines de la quatrième plante, dans les nids où il n'y avait que 4 plantes, se sont formées dans le voisinage immédiat des racines des autres plantes pesant 87,6 grammes, alors que dans les nids où il y avait 13 plantes, elles étaient soumises à l'action déprimante de racines qui pesaient au total non plus 87,6 grammes, mais 153,5 grammes. Et néanmoins, le poids des racines de la quatrième plante est de 18 grammes dans le second cas, alors qu'il est moindre — 11,2 grammes — dans le premier cas.

Où est donc ici l'action déprimante, pour ne rien dire de la concurrence ? On n'en trouve pas trace. Au contraire, si l'on considère les racines par ordre de grosseur décroissante, on constate très nettement que chaque dernière plante du groupe a un poids de racines inférieur à celui des racines de la plante parallèle dans les nids où le nombre de plantes est plus élevé.

Dans notre expérience, plus il y avait de plantes dans le nid, et plus élevé était le poids des racines de la plante du numéro considéré.

Signalons encore que dans les végétations de kok-saghyz à l'état naturel, le poids moyen des racines d'une plante est d'ordinaire de 3 à 4 grammes. C'est le poids moyen des racines d'une plante du groupe dont les nids possèdent le plus grand nombre de plantes (voir tableau 1, 4^{e} colonne, le groupe des nids à 26-37 plantes). Il est évident qu'on ne saurait dire que même dans ces nids, les plus compacts de notre expérience, les plantes se gênaient mutuellement. Au contraire, la pratique montre que certaines racines particulièrement grosses, que l'on relève de plus en plus souvent ces derniers temps dans les semis d'essai, s'écartent à ce point de la norme, biologiquement, que souvent elles ne donnent pas de semences ou en donnent très peu et qui ne sont pas viables. Au point de vue économique, ces racines présentent pour nous le plus d'intérêt du fait que nous passons à la multiplication végétative du kok-saghyz.

Tout cela atteste, premièrement, que la concurrence intraspécifique n'existe pas ; et deuxièmement, que les lois qui régissent la vie de l'espèce n'ont pas encore été étudiées du tout, comme Engels le signalait déjà.

« Du reste, les organismes de la nature ont, eux aussi, leurs lois de population, qui ne sont pour ainsi dire pas étudiées, mais dont la constatation sera d'une importance capitale pour la théorie de l'évolution des espèces. Et qui a donné l'impulsion décisive même dans cette direction ? Nul autre que Darwin. » (F. Engels : *Anti-Dühring, Dialektik der Natur,* Moskau, 1935, S. 73.)

Les lois de l'évolution du nombre des organismes de l'espèce restent, à l'heure actuelle, presque aussi peu étudiées qu'à l'époque d'Engels.

Or, les étudier du point de vue de la concurrence constitue une erreur ; c'est tourner le dos à la réalité, c'est se mettre en contradiction avec la pratique agricole.

Pour prouver l'absence de toute concurrence intraspécifique, nous signalerons encore un exemple emprunté à cette pratique.

D'ordinaire, toutes les plantes cultivées clairsemées dans les champs ne donnent, elles aussi, que de faibles récoltes. Elles n'en donnent aucune quand le terrain est envahi par les mauvaises herbes.

Cela, bien entendu, ne signifie pas qu'il faille, dans la pratique, semer les graines de telles ou telles plantes cultivées plus serrées que ne l'exigent les circonstances. Cela veut dire uniquement que les plantes clairsemées d'une espèce donnée auront presque toujours le dessous au cas où des individus d'autres espèces, — ici, les végétations adventices — leur feraient une concurrence acharnée. On en tient compte lorsqu'on résout, dans les conditions concrètes de la culture vraie, une question capitale pour la récolte : celle de la norme d'ensemencement. Ainsi, dans les régions qui n'ont point à souffrir de la sécheresse, on sème 150 kilogrammes au moins de grains de blé de printemps à l'hectare, contre 50-60 kilogrammes seulement sur les terres sèches. Si, dans les deux cas, on abaisse la norme d'ensemencement, le semis trop éclairci sera envahi par les mauvaises herbes ; autrement dit, il ne pourra résister à la concurrence d'autres espèces. Voilà pourquoi les terrains envahis demandent à être ensemencés plus dru que les autres. Dans la pratique, on a toujours en vue *la concurrence non entre tes plantes de la même espèce mais entre les plantes d'espèces différentes* ; la concurrence non entre les individus d'une même espèce, mais entre les individus d'espèces différentes qui ont besoin des mêmes conditions de milieu.

Si, dans une région desséchée, on sème les blés trop épais, il n'y aura pas concurrence intraspécifique entre les plantes, mais toutes souffriront du manque d'humidité.

Par suite, aucune plante ne donnera une récolte de semences normale. C'est pourquoi, dans la pratique, les semis trop épais sont également nuisibles ; non point parce qu'il y a concurrence intraspécifique dans la nature, mais uniquement parce que, dans ce cas particulier, l'homme a commis une erreur en semant trop dru. Cette erreur sera corrigée par la pratique.

Dans la nature aussi, bien que rarement, selon nous, il arrive qu'en un même point se trouvent rassemblés beaucoup plus de germes qu'il n'en faut ; mais là encore, tout se passe comme dans la culture. Cette multitude d'individus réunis par hasard au même endroit ne donnent pas dans l'ensemble de nouvelles semences (germes), ou en donnent relativement peu ; encore sont-elles faibles et peu viables. Si l'espèce continue à vivre, c'est, bien entendu, grâce non pas à ces cas exceptionnels dont la descendance est peu viable, mais à tous les autres cas, normaux ceux-là. L'« erreur » — un semis trop dense, — est donc corrigée par la nature, c'est-à-dire par la sélection naturelle.

Bien des biologistes sont convaincus de la réalité d'une concurrence intraspécifique dans la nature uniquement parce qu'ils constatent que chaque individu laisse un grand nombre de germes, mais ne savent pas du tout (il n'est pas facile de le savoir) combien il faut de germes à l'espèce pour conserver, dans les conditions existantes, au moins le même nombre de représentants. L'exemple du pissenlit a déjà montré que les cent graines qui, sans la concurrence intraspécifique, suffiraient soi-disant pour entraîner très vite une surpopulation, sont à peine suffisantes pour reproduire la population initiale.

Mais en est-il de même, dans la nature, pour toutes les autres espèces et variétés stables ? Nous pensons que oui.

L'absence de toute concurrence intraspécifique chez les plantes et les animaux explique aussi, selon nous, le caractère abstrait et spéculatif des exemples cités pour démontrer cette concurrence, bien qu'on affirmât qu'une partie de ces exemples avaient été vérifiés dans la pratique. Ainsi, on cite l'exemple d'un semis de différentes variétés de froment artificiellement mélangées en proportions égales. Après plusieurs générations, on constate que la corrélation des individus des différentes variétés est en général très différente de ce qu'elle était au début. Il faut en chercher l'explication dans la lutte ou la concurrence, mais non pas entre individus de même espèce, en l'occurrence entre variétés d'une même espèce.

Chaque variété lutte pour l'existence par l'intermédiaire de ses représentants : contre les nombreux facteurs défavorables du milieu inanimé et, plus encore, contre le milieu vivant peuplé de représentants d'autres espèces dont les uns absorbent directement les individus de l'espèce considérée, et dont les autres leur disputent les conditions de vie. C'est de ce point de vue que nous analyserons l'exemple du froment, invoqué par Darwin et Timiriazev pour confirmer la prétendue existence d'une lutte ou d'une concurrence intraspécifique et, qui plus est, d'une concurrence acharnée.

Nous lisons dans *L'Origine des espèces :* « Mais la lutte sera presque invariablement la plus sévère entre les individus de la même espèce, car ils vivent dans les mêmes lieux, ont besoin de la même nourriture et sont exposés aux mêmes dangers. La lutte sera généralement presque aussi sévère entre variétés de la même espèce, et nous voyons que parfois l'issue en est vite décidée : par exemple, si l'on sème ensemble plusieurs variétés de froment, et si l'on re-sème les graines mélangées, certaines variétés, mieux adaptées au climat et au sol, ou naturellement plus fertiles, produiront plus de semences, et par conséquent supplanteront les autres au bout de quelques années. » (Charles Darwin : *The Origin of Species,* London, 1929, p. 56.)

Et dans l'article de K. Timiriazev « La sélection naturelle » :

« Nous avons vu, dans l'exemple du pissenlit, l'exemple de lutte le plus simple : la lutte entre individus d'une même espèce. Mais le lecteur objectera peut-être : c'était là un exemple purement théorique, ce n'était qu'une conclusion déduite de la loi de la multiplication rapide des êtres organiques. Existe-t-il des faits confirmant directement que notre conclusion est exacte, qu'il y a réellement lutte dans la nature, que certains organismes sont vaincus et supplantés par d'autres ? Une expérience très simple peut apporter la preuve tangible que l'on cherche. Si l'on sème ensemble plusieurs variétés d'une plante quelconque, de froment par exemple, on constatera que certaines d'entre elles, sans doute mieux adaptées au sol ou au climat, ou plus fertiles, l'emportent bientôt sur les autres et finissent par les supplanter entièrement. » (К. А. ТИМИРЯЗЕВ : СОЧИНИЯ, СЕЛЬХОЗГИЗ, 1939, т. VII, стр. 137.)

Tout cultivateur de semences ayant affaire au froment confirmera que la corrélation initiale du nombre des individus de deux variétés ou plus peut être considérablement modifiée par la suite, et même au bout de quelques générations seulement. Mais il ne saurait admettre que certaines variétés disparaîtront tout à fait du mélange. La pratique de la production des semences atteste justement le contraire. Imaginons par exemple que dans une exploitation produisant des semences il existe deux variétés de froment : *Lutescens* glabre et *Erythrospermum* barbu. La première, sans barbes, est mieux adaptée aux conditions de l'exploitation. La seconde, qui l'est moins, est donc moins fertile. Mais si, dans un semis de la première — la variété sans barbes, plus fertile — on découvre ne serait-ce qu'un mélange de 0,1% de la seconde — la variété barbue, moins fertile — il faut absolument éliminer cette dernière par un sarclage. Travail assez fastidieux, car même sur une aire de culture restreinte, 50 hectares par exemple, l'arrachage de cette quantité infime (0,1%) demande beaucoup de temps. Mais travail nécessaire pour le producteur de semences, car si l'on ne parvient pas à éliminer dès le début la variété moins fertile, au bout de deux ou trois ans la proportion en aura augmenté de dix fois ou davantage : on aura non plus 0,1% mais 1-1,5% d'impuretés.

Il va sans dire que si l'on croit à la concurrence intraspécifique, on ne saurait comprendre et expliquer l'augmentation — et qui plus est une augmentation de plusieurs fois — de la proportion des individus d'une variété moins fertile entourée d'une variété plus fertile, dans cette exploitation. Le producteur de semences constate toujours et partout que la proportion des variétés moins fertiles augmente par rapport à celle de la variété principale plus fertile. Ce fait notoire prouve sans conteste que la concurrence intraspécifique n'existe pas, qu'il s'agit là de tout autre chose, du phénomène contraire que les agronomes et les agrobiologistes n'arriveront jamais à comprendre s'ils ne s'appuient sur la théorie de l'évolution, sur la théorie du darwinisme créateur.

On sait très bien dans la pratique que si l'on doit livrer des semences de variété pure, il faut en éliminer aussitôt toute autre variété, même si elle est notoirement moins fertile. Au bout de deux ou trois ans, loin d'être évincée automatiquement par la variété plus fertile, sa proportion aura augmenté, la variété fertile à livrer en contiendra davantage. Les semences de ce genre sont refusées.

Si l'on admet la concurrence intraspécifique, la question est réglée plus simplement et à meilleur compte. Puisque la variété de froment considérée est plus fertile dans les conditions données, et que la variété en mélange est moins fertile et en proportion à ce point minime (0,1%) qu'un œil non exercé ne la remarquera pas, elle sera entièrement éliminée au bout de deux ou trois ans. Aucun effort spécial de sarclage n'est donc nécessaire. Néanmoins, pas un producteur de semences ne raisonne de la sorte ; il agit tout différemment : il ne manque pas d'éliminer les variétés étrangères. Quant à ceux qui, manquant d'expérience, ont cru, pour l'avoir lu dans les livres, que la concurrence intraspécifique existe dans la nature et s'abstiennent de sarcler, ils n'arrivent pas à produire des semences pures, ou bien ils mettent au rancart cette thèse fantaisiste et sarclent toujours pour éliminer les variétés en mélange, même si elles sont en proportion minime, même si elles sont moins fertiles.

On pourrait signaler encore d'autres erreurs assez fréquentes des agrobiologistes qui croient à la concurrence intraspécifique. Constatant que dans toute exploitation produisant des semences la variété de froment considérée est sarclée chaque année pour en éliminer toute autre variété s'y trouvant mélangée, même en quantité minime (sinon la proportion de cette dernière augmentera rapidement par rapport à la variété principale), ils en concluent que la variété éliminée est beaucoup plus fertile que celle qu'il s'agit de protéger. Ils estiment donc qu'il faut éliminer non pas l'impureté mais la variété fondamentale. En d'autres termes, qu'il faut conserver et non rejeter la variété considérée comme une impureté, et la semer parce que plus fertile. Mais il va sans' dire qu'un producteur de semences n'en fera rien, car il sait très bien que la variété à éliminer est moins fertile dans son exploitation et la région qu'il dessert.

Savant ou praticien, nul n'a pu encore expliquer pourquoi la proportion d'une variété peu fertile augmente rapidement par rapport à une autre de la même espèce, mais plus fertile, à laquelle elle est mélangée en petite quantité. Cela serait pourtant très important, au point de vue scientifique aussi bien que pratique. Mais jusqu'à présent les biologistes n'ont pas essayé d'expliquer ce fait. Mieux : ils ignorent même qu'il s'observe toujours

dans la production des semences. La « loi » de la concurrence intraspécifique rend, selon eux, un fait de ce genre absolument impossible.

L'exemple du froment, cité par Darwin et Timiriazev comme facile à vérifier dans la pratique, ainsi que l'explication de l'évincement de certaines variétés par d'autres du fait de la concurrence, sont aussi inexacts et abstraits que l'exemple du pissenlit.

L'exemple du froment peut s'expliquer théoriquement aussi, mais de façon plus juste, sans invoquer la concurrence intraspécifique. Car si la proportion d'une variété de froment moins fertile, moins bien adaptée au climat, diminue quand elle est cultivée en mélange, ce n'est point parce qu'en vertu de la loi de la concurrence intraspécifique elle est supplantée par d'autres plus fertiles, mieux adaptées ; c'est uniquement parce qu'elle est moins fertile.

A titre d'illustration, nous ferons le calcul suivant. Dans les conditions données, la variété plus fertile fournit à l'hectare 15 quintaux de graines, par exemple, et la variété peu fertile 5 quintaux seulement. La norme d'ensemencement à l'hectare est, disons, de 100 kilogrammes. Ensemençons chaque hectare avec 50 kilogrammes de graines d'une variété mélangées à 50 kilogrammes de graines de l'autre variété. Théoriquement, la récolte à l'hectare doit être non pas de 15 quintaux, ni de 5, mais de 10 quintaux, si chaque variété produit comme en semis pur. *[50 kilogrammes de semences de la première variété doivent donner une récolte de 7,5 quintaux, et 50 kilogrammes de semences de la deuxième variété 2,5 quintaux. Pratiquement, dans ce cas-là, la récolte sera en général inférieure à 15 quintaux, c'est-à-dire à la récolte qu'aurait fournie la meilleure variété, mais supérieure à 10 quintaux, chiffre tout théorique.]* Par conséquent, il est clair, sans qu'on doive faire intervenir ni lutte ni concurrence intraspécifique, qu'à l'ensemencement suivant, le rapport entre les variétés ne sera plus 1/1, comme primitivement, mais 3/1 ; au bout d'un an (toujours en théorie), il ne sera plus 3/1, mais 9/1, et la quatrième année, il sera 27/1. Deux ou trois ans encore et, semblerait-il, la variété la moins fertile va disparaître complètement, bien que dans nos raisonnements nous n'ayons point fait intervenir l'éliminateur (la concurrence intraspécifique). Or, dans la pratique, cette variété peu fertile dont la proportion a diminué jusqu'à un ordre de grandeur sujet à varier, se maintiendra ensuite pendant des dizaines d'années sans plus décroître.

La quatrième année d'ensemencement, la variété la moins fertile devrait, selon nos calculs et sans aucune concurrence intraspécifique, passer de 50% à 3 ou 4%. En réalité, dans la pratique, la proportion de la variété peu fertile mélangée à une variété plus fertile, quoique très basse, sera sensiblement supérieure à 3 ou 4%, et aucun semis ultérieur ne pourra la réduire davantage. C'est pourquoi les producteurs de semences ont recours exclusivement au sarclage pour éliminer un mélange.

Il est de la plus haute importance que l'agrobiologie se fasse une idée juste de ce phénomène. En effet, un mélange infime d'une variété peu fertile dans une variété plus fertile, au lieu d'être complètement éliminé par cette dernière, même sans concurrence intraspécifique, augmente toujours proportionnellement à chaque réensemencement jusqu'à un certain point (qui varie selon les cas).

Une des principales raisons qui empêche les biologistes d'analyser et de comprendre correctement cette question, c'est qu'ils ont le grand tort de transporter dans la biologie, dans la vie d'une espèce de plantes ou d'animaux, une des lois du développement de la société capitaliste, société de classes, savoir : la lutte et la concurrence entre les classes antagonistes.

Il ne peut exister de société de classes chez aucune espèce de plantes et d'animaux. Il ne peut donc être ici question de lutte de classe, même si on la baptise, en biologie, concurrence intraspécifique.

« Darwin, que je relis, écrit Karl Marx, m'amuse, quand il dit qu'il applique aussi la théorie de Malthus aux plantes et aux animaux, comme si chez M. Malthus la plaisanterie n'était pas d'appliquer la théorie, y compris la progression géométrique, non aux plantes et aux animaux, mais rien qu'aux hommes, au contraire des plantes et des animaux. Il est remarquable de voir comme Darwin retrouve chez les bêtes et les plantes sa société anglaise avec la division du travail, la concurrence, l'ouverture de nouveaux marchés, les « inventions » et la « lutte pour l'existence » de Malthus. C'est le *bellum omnium contra omnes [La guerre de tous contre tous. (N. R.).]* de Hobbes, et cela rappelle Hegel dans sa *Phénoménologie* où la société civile figure comme « règne animal spirituel », tandis que chez Darwin le règne animal figure comme société civile. » (Marx/Engels : *Briefwechsel,* Moskau, 1937, III. Band. S. 94, Marx an Engels. 18. Juni 1862.)

L'espèce n'est pas une abstraction, c'est une catégorie qui existe réellement. La vie et l'évolution de l'espèce, l'apparition d'espèces et de variétés nouvelles s'effectuent par l'intermédiaire des individus de l'espèce considérée. Le nombre des individus de l'espèce, comme le dit très justement le darwinisme, est essentiellement déterminé moins par la natalité que par les conditions qui permettent au plus grand nombre d'individus de survivre.

On s'explique ainsi l'augmentation relative du nombre des individus d'une variété de froment moins bien adaptée, moins fertile, se trouvant en petite quantité (en mélange) parmi une variété plus fertile, mieux adaptée, qui l'entoure de toutes parts. Dans un semis pur, il se peut qu'une variété moins bien adaptée supporte mal l'attaque des parasites et des maladies, la concurrence des plantes d'autres espèces (mauvaises herbes), etc. Il s'ensuit que cette variété donne une récolte relativement faible. Si les représentants de cette variété sont en petit nombre (en mélange) parmi une variété de la même espèce plus fertile, mieux adaptée, ils se trouvent très avantagés, par suite de l'absence de concurrence intraspécifique, sous le rapport des conditions de milieu. De sorte que le rendement des individus appartenant à la variété en mélange augmente fortement par rapport à celui de ces mêmes plantes lorsqu'elles se trouvent entourées d'individus de leur propre variété mal adaptée. Dans la production des semences, très souvent, et même presque toujours, les variétés en mélange intraspécifique sont aussi, nous l'avons déjà dit, plus fertiles que les plantes de la variété parmi laquelle elles se trouvent. Pour chaque espèce et variété, les conditions du milieu ambiant sont les facteurs qui déterminent et limitent la multiplication ou, ce qui revient au même, dans le cas qui nous préoccupe, le rendement. Admettons que les plantes d'une variété de froment ne soient pas, ou presque pas, attaquées par un parasite : la mouche de Hesse. C'est le cas pour le blé de printemps *Odesskaïa 13* (qui est une variété *d'Erythrospermum)*. Une autre variété de printemps, *Lutescens 062,* est attaquée par ce parasite. Dans les régions où celui-ci est répandu, aux années où il apparaît en grand nombre, il peut arriver, — et le fait a été maintes fois observé sur les champs de l'Institut de Génétique et de Sélection (Odessa), — qu'une des deux variétés mentionnées semées côte à côte, reste indemne et donne une récolte de plusieurs fois supérieure à celle de l'autre, dont les plantes ont eu beaucoup à souffrir des larves de la mouche de Hesse. Imaginons ces deux variétés semées séparément sur de grandes superficies. Il est clair que le parasite (la mouche de Hesse) se portera sur le terrain où se trouvent les plantes de la variété la plus vulnérable. Il n'ira pas sur le terrain où pousse la variété peu ou presque pas vulnérable.

Dans ce cas, les plantes de la variété attaquée mélangées en quantité relativement infime à une variété qui n'est pas attaquée, ne seront pas atteintes non plus, étant donné l'absence totale ou presque totale de parasites. C'est pourquoi elles fourniront une récolte de plusieurs fois supérieure à celle qu'elles auraient donnée si elles avaient été semées à l'état pur.

Il en va de même pour la rouille, par exemple. Les pieds de froment d'une variété qui y est très sensible, mélangés en petit nombre à une variété résistante ou peu sensible, restent aussi indemnes que cette dernière par suite de la faible concentration de spores de rouille.

Nous n'avons pris que deux exemples : l'un d'une maladie due à un insecte parasite, et l'autre d'une maladie cryptogamique ; mais il va sans dire que chaque variété n'est pas en butte uniquement à un parasite et à une maladie. On comprend par suite, grosso modo, pourquoi des variétés moins fertiles deviennent, en mélange, plus fertiles que si elles étaient cultivées^ à l'état pur, et même que les plantes de la variété à laquelle elles sont mêlées. Tout d'abord, comme dans les exemples cités, elles sont soustraites à l'action de quelques-unes des maladies et des parasites aux attaques desquels elles sont ordinairement en butte, étant donné que ceux-ci ne se portent pas en grand nombre sur le terrain de la variété à laquelle elles sont mélangées. Ensuite, elles résistent toujours mieux à certains, tout au moins, des nombreux parasites et maladies dont la variété principale a plus ou .moins à souffrir.

Cela est également vrai pour les conditions du milieu inerte. On observe souvent que des blés d'hiver peu résistants au gel, mélangés en petite quantité à une variété plus résistante, supportent beaucoup mieux les gels que s'ils étaient entourés de plantes de leur propre variété.

C'est pourquoi, croyons-nous, les plantes mélangées en petit nombre à une autre variété sont plus fertiles que si elles étaient cultivées à l'état pur, plus fertiles aussi que les plantes de la variété à laquelle elles sont mélangées. *[Pour développer la théorie en vue de mieux comprendre la vie de telle ou telle espèce végétale, et résoudre en même temps un problème d'une grande importance pratique, qui se pose toujours mais n'a pas encore été résolu par la science, savoir : quelles variétés (populations) sont plus fertiles en mélange que si elles sont cultivées pures, et en quelles circonstances, il serait très utile que les stations d'essais de semences et les kolkhoziens expérimentateurs procédassent à des expériences spéciales assez simples. Je crois que l'expérience suivante est susceptible de fournir en l'occurrence des renseignements précieux. On prendra deux variétés de froment faciles à distinguer d'après l'épi, pour les semer l'une au printemps comme variété de printemps, et l'autre en automne comme variété d'hiver. On mélangera les semences (au poids) en tenant soigneusement compte de la faculté germinative et du poids de mille graines de chaque variété, de telle sorte que les deux variétés soient représentées, quant au nombre des graines germantes, dans un cas : la première par 99% et la seconde par 1% ; dans le second cas : la première par 98%, la deuxième par 2% ; dans les variantes suivantes par 97% et 3%, par 96% et 4%, par 95% et 5%, etc. ; dans les dernières variantes : la première variété par 2% et la deuxième par 98%, par 1% et par 99%. On aura donc 99 variantes du mélange des deux variétés. Chacune des deux variétés choisies sera représentée dans une proportion allant de 1% à 99% du nombre des graines germantes. Le poids de chaque variante du mélange doit correspondre à l'étendue de la parcelle qu'on a l'intention*

d'ensemencer. Le mieux serait de choisir des parcelles d'au moins 10 m^2, et même, si les conditions le permettent, de 100 m^2. Dans le premier cas, si l'on procède aux semis en double, l'expérience demandera 2.000 m^2 (1.000 m^2 pour chaque semis), et dans le second cas 2 hectares. La norme d'ensemencement doit être celle de la région. On peut adopter comme mode d'ensemencement, sur les parcelles de 10 m^2 où il est difficile d'employer le semoir, l'ensemencement ordinaire (soigneusement exécuté) à la main et à la volée. Sur les parcelles de 100 m^2, on utilisera le semoir. Lors de la récolte, on notera le pourcentage des épis aussi bien que des graines des deux variétés obtenues dans chaque variante Cette expérience, surtout si elle est faite par différentes personnes et en différents endroits, fournira d'abondants matériaux tant à la science biologique qu'à la culture des semences proprement dite.]

Comme nous l'avons déjà signalé, chaque individu appartenant à telle ou telle espèce cultivée dans les champs, a de nombreux parasites et maladies, et aussi de nombreux concurrents qui prétendent aux mêmes conditions de vie que lui. *Mais tous ces parasites, maladies et concurrents sont toujours des individus qui appartiennent à d'autres espèces, relativement éloignées de la sienne.*

Dans la nature, c'est par la lutte pour l'existence que se sont constituées et se constituent les espèces, qui se composent de sous-espèces et de variétés, et en dernière analyse d'individus qui, à leur tour, diffèrent plus ou moins entre eux. La nature, dit-on, a horreur de l'uniformité. Tous les, individus diffèrent entre eux. Chaque espèce présente toujours une diversité plus ou moins grande. *Mais cette diversité des variétés dans le cadre de l'espèce, et des individus dans le cadre de la variété, n'en constitue pas moins un tout relativement homogène, qui est l'espèce.*

Chez les plantes, toute variation de l'hérédité se produit par contrainte et uniquement sous l'action des conditions extérieures, par l'assimilation de conditions de milieu relativement nouvelles, sortant du cadre de la norme requise. Une modification dans le processus de l'assimilation et de la désassimilation, c'est-à-dire du métabolisme, entraîne une variation de l'hérédité dans la partie du corps vivant où le métabolisme a été modifié. Les modifications du corps vivant résultent d'une modification du métabolisme. Ces modifications du corps sont toujours adéquates à l'action du milieu extérieur. Si la partie modifiée du corps est à la base, à l'origine d'un nouvel organisme végétal, ce dernier aura, lui aussi, une hérédité modifiée. Mais la nouvelle propriété résultant d'une variation de l'hérédité (bien que celle-ci varie toujours de façon adéquate à l'action des conditions) ne favoriserait pas toujours, loin de là, la survivance de l'individu modifié et de ses descendants. C'est la survivance, et elle seule, qui permet de juger et de décider si une modification est utile, si elle est plus ou moins adaptative. La modification est-elle un obstacle dans la lutte pour la vie ? Les individus modifiés ne survivent pas ou ne laissent pas de descendants, autrement dit quittent la scène. La modification favorise-t-elle, dans la lutte pour la vie, l'individu et sa descendance ? C'est qu'elle est utile, et elle se fixe par sa répétition même chez les descendants. C'est pourquoi les variations qui empêchent la survivance de l'individu et de sa descendance ne peuvent se fixer. Donc, selon la théorie évolutionniste de Darwin, sont fixées et se transmettent à la descendance uniquement les variations qui favorisent la survivance de l'individu et de ses descendants. Les variations nuisibles disparaissent sans se fixer. De sorte que le monde organique, végétal et animal, qui forme une chaîne de rapports biologiques complexes, est de plus en plus poli par la sélection naturelle, progresse irrésistiblement dans le sens d'une adaptation toujours plus parfaite, ou plutôt toujours renouvelée, des individus de chaque espèce au milieu extérieur vivant et inerte.

De ce fait, les espèces et les variétés progressent, évoluent forcément. Les espèces ou les variétés qui se figent dans leur forme doivent tôt ou tard quitter la scène.

Les variations utiles, en s'accumulant chez les descendants d'un nombre plus ou moins élevé d'individus initiaux, créent de nouvelles variétés qui peuvent, peu à peu, se transformer en espèces nouvelles.

Certes, nous l'avons déjà dit, on observe parmi les espèces, mais pas entre toutes, il va sans dire, loin de là, une concurrence interspécifique, souvent même acharnée, pour les conditions de vie. Les espèces nouvelles naissent et s'obtiennent (se différencient) à partir des variétés d'une espèce ancienne. Aussi chaque fois qu'une espèce nouvelle et une espèce ancienne sont concurrentes, ce qui est loin d'être toujours le cas, l'apparition de l'espèce nouvelle au sein de l'ancienne s'accompagne d'une concurrence pour les conditions de vie. Pour autant que l'espèce nouvelle en train de naître appartient encore en quelque sorte à l'ancienne, ou plutôt constitue encore une variété de l'ancienne, cette concurrence peut être qualifiée d'intraspécifique ; mais, par ailleurs, elle est déjà interspécifique, elle se déroule entre l'espèce ancienne et l'espèce nouvelle qui s'est différenciée. En d'autres termes, pour autant que les espèces végétales sont stables dans la nature, il n'y a pas concurrence intraspécifique. L'instabilité des espèces, la formation de nouvelles espèces à partir des anciennes, entraînent dans certains cas (mais pas toujours, naturellement) une sorte de concurrence intraspécifique. Mais, en réalité, il s'agit là des germes d'une concurrence interspécifique pour les conditions de vie.

Publié pour la première fois en 1946.

GENETIQUE

(Article écrit pour la troisième édition de l'Encyclopédie agricole (t. I, article « Génétique »).)

La génétique est la branche de la biologie qui traite du développement des organismes. On peut dire aussi que c'est une science qui étudie l'hérédité et ses variations. Il existe à l'heure actuelle deux génétiques : l'ancienne et la nouvelle. Leurs points de départ sont diamétralement opposés. La première, dite mendélo-morganiste, soutient qu'il existe dans l'organisme un plasma germinal spécial, foncièrement différent du corps de l'organisme, et qui, à la différence du corps ordinaire, serait seul à posséder la propriété de l'hérédité. Selon T. Morgan, « le mot hérédité exprime cette relation de continuité du plasma germinal et ses effets dans les générations successives issues du plasma germinal ». Les modifications du plasma germinal (mutations) seraient tout à fait indépendantes du corps (soma) de l'organisme. D'où il suit tout naturellement que les modifications (mutations) du plasma germinal, ou substance héréditaire, sont indépendantes des conditions de vie qui influent sur le corps de l'organisme. Aussi un nouveau caractère ou une nouvelle propriété résultant chez l'organisme de l'action des conditions de vie, ne sont-ils jamais héréditaires.

La reproduction des caractères dans la suite des générations est déterminée non par le corps des parents, mais par le plasma germinal, dont les modifications seraient indépendantes du corps de l'organisme. Partant de là, le mendélisme-morganisme nie catégoriquement qu'il soit possible de modifier de façon adéquate la nature des organismes végétaux et animaux en réglant leurs conditions de vie et de développement. Aux yeux de cette science, les variations de l'hérédité (mutations) des organismes ne dépendent point des conditions de vie. Ce qui dépend des conditions de vie, c'est le développement du corps de l'organisme, mais non celui de son hérédité. L'hérédité peut varier (mutations), mais la qualité de ses variations ne dépend pas de l'action spécifique des conditions de vie dans lesquelles se trouvent placés les organismes présentant des variations. Selon cette science, l'homme ne peut tirer parti que des mutations, modifications héréditaires fortuites qu'il ne saurait régler. C'est s'interdire la recherche des moyens et des méthodes qui permettraient de modifier dans le sens voulu la nature (hérédité) des organismes. Aussi la théorie mendélo-morganiste a-t-elle toujours été, au fond, en opposition manifeste avec les besoins et les exigences de la pratique, qu'il s'agisse de la sélection et de la culture des semences ou de l'élevage des bêtes de race.

Contrairement au rnendélisme-morganisme, la devise de Mitchourine est : « Nous ne pouvons attendre les bonnes grâces de la nature ; les lui arracher, voilà notre tâche. »

La génétique nouvelle, d'orientation mitchourinienne, repousse la thèse fondamentale de l'ancienne génétique, mendélo-morganiste : l'indépendance complète des propriétés de l'hérédité vis-à-vis des conditions de vie des plantes et des animaux. La génétique mitchourinienne n'admet pas l'existence d'une substance héréditaire, quelle qu'elle soit, différente du corps de l'organisme. Par hérédité, cette science entend la propriété caractéristique fondamentale du corps vivant, qui se traduit par l'aptitude de ce dernier à vivre, à se nourrir, à croître et à se multiplier de façon adéquate à sa nature. Toute modification de l'hérédité d'un organisme ou d'une partie de son corps est toujours la conséquence d'une modification du corps vivant. Quant à la modification du corps vivant, elle résulte d'une modification (par rapport à la norme) du type d'assimilation et de désassimilation, d'une modification (par rapport à la norme) du métabolisme. Une modification des organismes, ou de certains de leurs organes et propriétés, ne se transmet pas toujours, ni entièrement, à la descendance ; mais les germes modifiés d'organismes nouveaux ne peuvent résulter que d'une modification du corps de l'organisme parental, d'une action, directe ou non, des conditions de vie sur le développement de l'organisme ou de certaines de ses parties. Les variations de l'hérédité, l'acquisition de nouvelles propriétés et leur accentuation d'une génération à l'autre, sont toujours déterminées par les conditions de vie des organismes. L'hérédité varie et se complique du fait des caractères et des propriétés acquis par les organismes dans la suite des générations.

Ce n'est qu'en réglant les conditions de vie et de développement des plantes et des animaux qu'on peut de mieux en mieux discerner la nature de ces derniers et, par suite, trouver les moyens de la modifier dans le sens demandé par la pratique agricole.

Les points de départ fondamentaux de l'ancienne et de la nouvelle génétique sont donc diamétralement opposés.

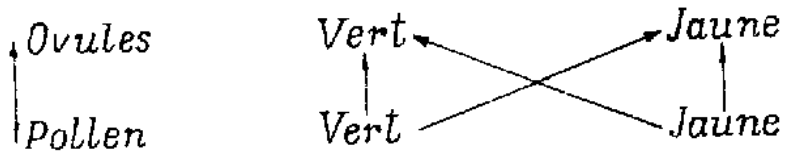
LE MENDELISME-MORGANISME (LA THEORIE CHROMOSOMIQUE DE L'HEREDITE)

Pour exposer en ses points essentiels la génétique mendélo-morganiste, nous reproduirons les principaux passages de l'article de Morgan « Hérédité», publié aux Etats-Unis en 1945 dans l'Encyclopédie américaine. « ... A partir de 1883 August Weismann, dans une série d'articles en partie spéculatifs, mais étayés par un constant appel à l'observation et à l'expérience, attaqua l'idée alors dominante que les caractères acquis par l'individu sont transmis aux cellules germinales et peuvent réapparaître chez les descendants. On a montré que très souvent les cellules germinales se séparent des autres cellules dès les premiers stades du développement de l'embryon, et restent indifférenciées, alors que les autres cellules dont sera formé le corps de l'individu se différencient. Les

cellules germinales deviennent par la suite la partie essentielle de l'ovaire et du testicule. C'est pourquoi, par leur origine, elles ne dépendent pas du reste du corps et n'en ont jamais été partie intégrante. Le corps les protège et les nourrit, mais n'influe pas autrement sur elles (c'est-à-dire ne les modifie pas. — *T.L.).* Le plasma germinal est un courant intarissable dont se séparent, à chaque génération, les cellules du corps qui ont pour rôle de perpétuer les cellules germinales. Toute modification nouvelle se produit d'abord dans les cellules germinales et se manifeste pour la première fois comme caractère chez les individus provenant de ces cellules germinales. L'évolution est de nature germinale et non pas somatique (c'est-à-dire corporelle. —*T.L.)* comme on l'enseignait autrefois. Cette conception de l'origine des nouveaux caractères est admise de nos jours par presque tous les biologistes.

L'hérédité est donc due à la conservation dans le plasma germinal des éléments, tant anciens que nouveaux, qui y sont apparus de temps à autre. Le plasma germinal est le capital de la race, dont les intérêts sont seuls dépensés à chaque génération pour produire de nouveaux individus.

... Le véritable mécanisme de l'hérédité a été découvert par Mendel... On a constaté que les lois de Mendel s'appliquent non seulement aux caractères des plantes cultivées et des animaux domestiques, et non seulement à des caractères superficiels comme la coloration mais aussi aux caractères des animaux sauvages, aux différences qui distinguent les espèces et aux attributs fondamentaux des êtres vivants. La loi de la disjonction de Mendel établit que les éléments que les deux parents apportent à la descendance constituent des paires, et qu'au moment de la formation des cellules germinales dans la descendance, les membres de chaque paire se séparent, de sorte que chaque cellule germinale ne renferme qu'un membre de chaque paire. Ainsi, Mendel a croisé une race de pois comestibles à graines vertes avec une autre à graines jaunes. Toutes les graines de la descendance étaient jaunes. Le jaune est dominant par rapport au vert. Si les plantes issues de ces pois hybrides sont autofécondées (ou croisées entre elles), elles donnent et des pois jaunes et des pois verts dans la proportion de trois jaunes pour un vert. Les graines vertes sont pures et ne donnent que des pois verts. Mais on a constaté que les graines jaunes sont de deux sortes : certaines d'entre elles sont jaunes pures et ne donnent que des descendants jaunes, les autres sont hybrides et donnent et des pois jaunes et des pois verts dans la proportion de trois pour un. A la seconde génération, les graines se présentent dans la proportion d'un jaune pur pour deux jaunes hybrides et un vert pur. Mendel a noté que si le géniteur vert originel a apporté l'élément vert et le géniteur jaune l'élément jaune, ces éléments contrastants forment chez les hybrides une paire dont les membres se dissocient (se disjoignent) lors de l'apparition des cellules germinales (gamètes). Par suite, une moitié des ovules renfermera l'élément jaune, et l'autre moitié l'élément vert. De même, la moitié des grains de pollen renfermera l'élément jaune, et l'autre moitié l'élément vert. Les rencontres fortuites des ovules et du pollen donneront donc :



La deuxième loi de Mendel concerne les cas où sont impliqués plus d'une paire de caractères. On a constaté que la haute taille et la petite taille constituent chez les races de pois des caractères contrastants qui se disjoignent comme le jaune et le vert. Si l'on croise entre elles une race de haute taille à pois jaunes et une race de petite taille à pois verts, la disjonction de chaque paire est indépendante de celle de l'autre paire, de sorte qu'un quart des ovules de l'hybride obtenu renferme les éléments haute taille et couleur jaune ; un quart, les éléments haute taille et couleur verte ; un quart, les éléments petite taille et couleur jaune, et un quart les éléments petite taille et couleur verte. De même, lors de la formation du pollen apparaissent quatre sortes de gamètes. Les rencontres fortuites des ovules et du pollen donnent 16 combinaisons.

Le jaune étant dominant par rapport au vert, et la haute taille par[1] rapport à la petite taille, on aura dans cette seconde génération fille (F2) neuf jaunes de haute taille, trois jaunes de petite taille, trois verts de haute taille et un vert de petite taille.

Ainsi, au moment de la maturation des cellules germinales, quand s'opère la disjonction des membres de chaque paire de facteurs de l'hybride, la dissociation de chacune de tes paires s'effectue de façon indépendante.

C'est la seconde découverte de Mendel, qu'on peut appeler la loi de l'indépendance des caractères.

Mendel a montré que trois paires de caractères se comportent de même, autrement dit que leurs gènes se groupent de façon indépendante, et on est fondé à croire que cette loi s'applique dans tous les cas où les gènes conditionnant deux paires de caractères ou davantage sont localisés dans différentes paires de chromosomes. Mais, comme nous le montrerons par la suite, si les gènes sont disposés dans la même paire de chromosomes, leur distribution s'effectue selon une troisième loi de l'hérédité, dite de la liaison des gènes (linkage).

Les éléments que l'on suppose représenter en quelque sorte les caractères héréditaires sont communément appelés gènes, et le mot « génétique », ou étude du comportement des gènes, s'est substitué, dans les travaux modernes sur la transmission héréditaire, à l'ancien terme d'« hérédité» dans ses nombreuses acceptions. On parle souvent des caractères mendéliens comme de caractères simples, et l'on présume parfois que le gène détermine directement chacun de ces caractères. Mais des données très précises attestent que ce caractère soi-disant simple n'est qu'un des nombreux effets que le gène peut produire, toujours de concert avec maints autres gènes, et peut-être avec tous les autres gènes. On considère donc le plasma germinal comme la somme totale des gènes dont l'effet combiné conditionne chacun des caractères du corps. Tandis que le corps s'édifie par l'interaction des matériaux que produit le gène, les gènes des cellules germinales en formation se comportent comme des unités indépendantes qui se combinent en paires pour se dissocier ensuite. Ces gènes portés par des paires de chromosomes différentes se répartissent indépendamment les uns des autres, alors que ceux d'un même chromosome sont liés entre eux.

Les travaux modernes sur la cellule ont établi de façon irréfutable le mécanisme de la disjonction des gènes et de la répartition des chromosomes. Chaque cellule du corps, ou chaque cellule sexuelle qui n'est pas parvenue à maturité, renferme un double stock de chromosomes (sauf chez les mâles de certains groupes où l'un des chromosomes sexuels fait défaut). Un membre de chaque paire vient du père et l'autre de la mère. Au cours du processus de maturation, les chromosomes maternels et paternels s'associent, chacun avec son semblable. Puis, au moment de ce qu'on appelle la division réductionnelle, un membre de chaque paire se transporte dans une des cellules-filles, et l'autre dans l'autre cellule-fille. Si les chromosomes renferment des gènes mendéliens, les gènes maternels et paternels se disjoindront au moment de la réduction des chromosomes, Lors de la formation des gamètes. Toutefois, lors de la division réductionnelle, il n'y a pas séparation de tous les chromosomes maternels d'avec tous les chromosomes paternels en tant que groupes, mais chaque paire de chromosomes se dissocie indépendamment des autres paires; de sorte que les cellules-filles peuvent recevoir n'importe lequel des stocks possibles de chromosomes d'origine paternelle et maternelle, mais rien que l'un ou l'autre membre de chaque paire. Cette condition satisfait entièrement à la deuxième loi de Mendel, dite de l'indépendance des caractères.

Mais il est bien évident que si les filaments chromosomiques sont, comme on le suppose, les supports des gènes, et si, comme on l'admet généralement aujourd'hui, le filament est un élément structural qui reste inchangé même dans la cellule au repos, la transmission héréditaire des gènes doit s'effectuer par groupes correspondant au nombre des chromosomes. Bref, tous les gènes d'un chromosome doivent être liés l'un à l'autre. Les données les plus récentes montrent qu'il en est bien ainsi, et que le nombre des groupes de gènes liés entre eux est égal au nombre des chromosomes Depuis 1906, le nombre des cas connus de liaisons de gènes n'a cassé de s'accroître, et on ne saurait douter à l'heure actuelle que ce soit là un trait caractéristique de l'hérédité mendélienne. Dans un exemple, celui de la mouche du vinaigre *Drosophila ampelophila,* on a pu montrer que les 200 différences héréditaires connues sont transmises en quatre groupes correspondant aux quatre paires de chromosomes. Ainsi, la loi de la disjonction de Mendel s'est trouvée justifiée par le mécanisme cytologique de la réduction chromatique dans les cellules sexuelles, alors que sa loi de l'indépendance des caractères était confirmée par le mode de répartition des chromosomes. Plus tard, la découverte de la signification du phénomène de la liaison des gènes a mis toutes les propriétés fondamentales de l'hérédité en harmonie complète avec le mécanisme chromosomique. On a cependant constaté que l'individualité des chromosomes, qui conditionne la liaison des gènes, n'est pas absolue, car on a montré que les membres d'une même paire échangent parfois leurs parties équivalentes. Mais cet échange se fait en vertu d'une certaine loi, et s'il complique les résultats, il n'ébranle nullement le principe général. Dans certaines espèces l'échange (crossing over) a lieu seulement chez les femelles *(Drosophila)* ; dans d'autres, uniquement chez les mâles (bombyx du mûrier), alors que dans les autres espèces l'échange se produit chez les deux sexes, de même que chez certaines plantes hermaphrodites.

La transmission héréditaire du sexe a été l'une des grandes découvertes biologiques de notre siècle. On a montré que le facteur, ou les facteurs, du sexe sont supportés par des chromosomes spéciaux appelés chromosomes sexuels. Dans certains groupes importants (mammifères, la plupart des insectes, etc.), la présence de deux de ces chromosomes, dits chromosomes X, donne une femelle ; la présence de l'un d'eux donne un mâle. La femelle a donc la structure XX et le mâle la structure X. Lors de la division réductionnelle, un chromosome X, chez la femelle, est éliminé de l'œuf, de sorte que chaque œuf ne renferme qu'un chromosome X. Chez le mâle, il n'y a qu'un chromosome X qui, lors de la division réductionnelle, se transporte dans une des deux cellules sexuelles qui se sont formées, d'où l'existence de deux sortes de .spermatozoïdes. Au moment de la fécondation, la rencontre fortuite d'un œuf et d'un spermatozoïde donnera deux sortes d'individus : ceux qui ont deux chromosomes X (femelles) et ceux qui ont un chromosome X (mâles). Ce mécanisme maintient l'égalité numérique des sexes. Dans d'autres groupes (oiseaux, papillons), c'est l'inverse: le mâle a deux chromosomes X, et la femelle un seul ; par suite, tous les spermatozoïdes ont un chromosome X ; la moitié des œufs n'a qu'un chromosome X et l'autre moitié n'en a pas du tout. » (The Encyclopedia Americana, 1945. N. Y. Chicago, v. 14, pp. 124, 125, 126.)

Telles sont les thèses fondamentales de la théorie chromosomique de l'hérédité, exposées par T. Morgan, auteur de cette théorie.

CRITIQUE DE LA THEORIE CHROMOSOMIQUE DE L'HEREDITE

Apparus à la limite de deux siècles — le précédent et le nôtre — le weismanisme, et à sa suite le mendélisme-morganisme, ont dirigé leur pointe contre les éléments matérialistes de la théorie darwinienne de l'évolution.

A la base de la théorie chromosomique se trouve l'absurde thèse de Weismann, condamnée en son temps par Timiriazev, sur la continuité du plasma germinal et son indépendance vis-à-vis du soma. A la suite de Weismann, les morganistes-mendéliens partent de cette idée que les parents ne sont pas les parents de leurs enfants. A en croire leur doctrine, parents et enfants sont frères ou sœurs. Bien plus : ni les premiers (c'est-à-dire les parents), ni les seconds (c'est-à-dire les enfants) ne sont eux-mêmes. Ils ne sont que des produits dérivés d'un plasma germinal intarissable. Ce dernier est, quant à sa variabilité, absolument indépendant de son produit dérivé, c'est-à-dire du corps de l'organisme.

C'est ce qu'on peut déduire des thèses fondamentales, reproduites par nous, de l'article de T. Morgan. Il suffit pour cela de prêter attention à la première partie de l'extrait cité où est brièvement exposé le weismanisme, base de la théorie chromosomique de l'hérédité. Arrêtons notre attention sur le passage suivant, par exemple :

«Les cellules germinales deviennent par la suite la partie essentielle de l'ovaire et du testicule. C'est pourquoi, par leur origine, *elles ne dépendent pas du reste du corps et n'en ont jamais été partie intégrante... L'évolution est de nature germinale et non pas somatique* (corporelle. — *T. L.) comme on t'enseignait autrefois* (souligné par moi. — *T. L.).* Cette conception de l'origine des nouveaux caractères est admise de nos jours par presque tous les biologistes. »

Castle dit la même chose, mais avec plus de détails, à l'article «Génétique», qui figure, comme l'article de T. Morgan « Hérédité » dans l'Encyclopédie américaine. Après avoir rappelé que l'organisme se développe habituellement à partir d'un œuf fécondé, Castle expose les bases «scientifiques» de la génétique. Citons-le.

« En réalité, les parents ne produisent pas de progéniture, ni même de cellule reproductrice d'où proviendrait une progéniture. L'organisme des parents ne représente qu'un produit dérivé de l'œuf fécondé (ou zygote), d'où il tire son origine. Les produits directs du zygote sont d'autres cellules reproductrices semblables à celles dont elles tirent leur origine... Il s'ensuit que l'hérédité (c'est-à-dire la ressemblance des parents et des enfants) dépend de la liaison étroite entre les cellules reproductrices dont proviennent les parents, et les cellules qui ont donné naissance aux enfants, ces dernières étant les produits directs et immédiats des premières. Ce principe de la « continuité de la substance germinale » (matière des cellules reproductrices) est un des principes fondamentaux de la génétique. Il montre pourquoi les transformations du corps, produites chez les parents par l'influence du milieu ambiant, ne sont pas transmises à la descendance. Cela tient à ce que les descendants ne sont pas le produit du corps des parents, mais seulement le produit de la substance germinale à laquelle ce corps sert de réceptacle... C'est à August Weismann qu'appartient le mérite d'avoir le premier élucidé ce fait. On peut donc le considérer comme l'un des fondateurs de la génétique. » (The Encyclopedia Americana, 1945, v. 12, p. 391.)

Le mendélisme-morganisme a entièrement fait sien et même, peut-on dire, a aggravé ce schéma mystique de Weismann. Les thèses fondâmes taies que nous venons de reproduire, point de départ du mendélisme-morganisme (de la théorie chromosomique de l'hérédité) sont foncièrement erronées. Elles ne correspondent pas à la réalité. Aussi les mendéliens-morganistes de l'U.R.S.S., tout en les approuvant sans réserve, les passent-ils sous silence. Dans leurs articles et leurs conférences sur le mendélisme-morganisme, ils se gardent bien d'en exposer les bases de peur d'être ridiculisés par leurs lecteurs et leurs auditeurs qui savent pertinemment que les germes des organismes ou cellules sexuelles sont un des résultats de l'activité vitale des organismes parentaux. Ce n'est que si l'on passe sous silence les principes essentiels du mendélisme-morganisme, que la théorie chromosomique de l'hérédité peut paraître cohérente et passer jusqu'à un certain point pour un système correct aux yeux de qui n'est pas familiarisé avec les détails de la vie et du développement des plantes et des animaux. Mais il suffit d'admettre la thèse universellement connue et absolument juste selon laquelle les cellules sexuelles ou germes des nouveaux organismes naissent de l'organisme, de son corps, et non de la cellule sexuelle d'où provient cet organisme déjà adulte, pour qu'en dépit de sa « cohérence », toute la théorie chromosomique de l'hérédité s'écroule aussitôt. Il va de soi que cela ne diminue en rien le rôle et l'importance des chromosomes dans le développement des cellules et de l'organisme.

La génétique mitchourinienne reconnaît l'existence des chromosomes, loin de la nier. Mais elle ne reconnaît ni la théorie chromosomique de l'hérédité, ni le mendélisme-morganisme.

Le mendélisme-morganisme, qui prétend découvrir les lois du développement des corps vivants (les lois de l'hérédité), nie entièrement ce développement. Selon lui, la poule provient (se développe à partir) d'un œuf. Mais l'œuf ne provient pas de la poule. Les œufs proviennent directement et uniquement d'autres œufs. Le corps dé la

poule se forme par voie de développement, mais ce développement ne peut exercer aucune influence sur les descendants, car l'organisme serait, soi-disant, dans l'impossibilité complète de donner une descendance. Celle-ci provient directement de l'œuf, comme l'organisme considéré. En d'autres termes, ce qui se développe n'entre pas dans la composition de la descendance; c'est du « plasma germinal continu » et immuable, entièrement imaginaire, que viendrait la descendance. Telle est la base scolastique sur laquelle repose la théorie chromosomique de l'hérédité. A la vie ininterrompue qui se réalise par le développement de ce qui vit (œuf-organisme-œuf), les mendéliens-morganistes substituent la continuité du «plasma germinal» (œuf-œuf). Et c'est pourquoi ils perdent de vue le développement du corps vivant.

Le trait caractéristique fondamental du mendélisme-morganisme, c'est qu'il considère l'organisme isolé des conditions du milieu extérieur. Mais comme ce qui vit ne peut non seulement croître et se développer, mais même vivre, ni par conséquent posséder la propriété de l'hérédité, s'il est arraché à ses conditions de vie, la génétique mendélo-morganiste, en édifiant sa théorie de l'hérédité, est contrainte de reconnaître qu'il existe une relation entre le corps de l'organisme et les conditions de vie. Mais cette vérité admise, elle a commis une grosse erreur. Elle a détaché l'hérédité, propriété fondamentale de tout ce qui vit, du corps même de l'organisme. Selon cette science, les chromosomes des cellules constituent seuls la «substance héréditaire ». C'est pourquoi elle a reçu le nom de « théorie chromosomique de l'hérédité ».

La base de cette théorie, c'est la thèse fantaisiste selon laquelle une partie de la substance des chromosomes ne saurait être identifiée au corps habituel, et qu'elle est seule à posséder une hérédité. Tout le reste du corps de l'organisme n'aurait pas d'hérédité. D'où la conclusion que l'organisme et chaque cellule de l'organisme se composent du corps ordinaire (soma) et de la substance héréditaire localisée dans les chromosomes. Alors que selon la doctrine mitchourinienne l'organisme se compose uniquement du corps habituel. Ni dans l'organisme, ni dans les cellules, il n'existe une substance héréditaire distincte du corps habituel.

L'hérédité est inhérente non seulement aux chromosomes, mais au corps vivant tout entier, a chacune de ses particules. Il serait donc erroné d'arguer du fait que les chromosomes possèdent la propriété de l'hérédité pour conclure qu'ils constituent dans l'organisme et dans la cellule une substance héréditaire spéciale ou un organe de l'hérédité. Il existe et il peut exister dans l'organisme différents organes, y compris des organes de la reproduction, mais il n'existe pas, il ne peut exister un organe de l'hérédité. Chercher dans l'organisme un organe spécial de l'hérédité ne serait pas plus logique que d'y chercher un organe de la vie.

Tous les faits de variation de l'hérédité dont s'accompagne une modification des chromosomes militent non pas en faveur de la théorie chromosomique de l'hérédité, mais contre cette théorie qui affirme qu'une modifia cation du corps vivant n'entraîne pas de modifications dans les propriétés de l'hérédité.

En effet, que d'exemples ont été rassemblés (et par les morganistes eux-mêmes !), qui attestent que toute modification morphologique d'un organe ou d'un organule du corps, et précisément des chromosomes, sous l'influence des conditions du milieu extérieur, se transmet par hérédité avec une assez grande exactitude. Une modification des chromosomes acquise au cours du développement individuel de la cellule ou de l'organisme est toujours transmise héréditairement aux cellules-filles. N'est-ce pas là une preuve de la transmission héréditaire des caractères acquis ? Les faits de variabilité des chromosomes et la transmission de ces modifications par hérédité ne réfutent-ils pas la théorie chromosomique de l'hérédité ?

Toute la partie cytologique, qui prétend s'appuyer sur des faits, de la théorie chromosomique de l'hérédité ne confirme qu'en apparence la théorie des généticiens mendélo-morganistes. En réalité, les faits, les observations cytologiques contredisent totalement cette théorie.

Il est exact que les chromosomes existent. Dans les cellules sexuelles, leur nombre est deux fois moindre que dans les autres. Si telles ou telles modifications chromosomiques se sont produites dans les cellules sexuelles, celles-ci donnent naissance à des organismes modifiés. Il est indubitable que telles ou telles modifications morphologiques, visibles, d'un chromosome de la cellule entraînent souvent, et même toujours, la modification de tels ou tels caractères dans l'organisme. Il est démontré que si l'œuf fécondé de la drosophile renferme deux chromosomes X, il produit d'ordinaire une femelle et non pas un mâle.

Tous ces faits, et d'autres encore, sont exacts. Il est incontestable qu'un œuf modifié, ou ses chromosomes modifiés, donnent un organisme dont tout le corps ou certaines de ses parties ont un développement modifié ; mais *il doit être non moins incontestable que les conditions du milieu extérieur peuvent, en se modifiant, modifier le processus de formation du corps, y compris la formation des chromosomes et, d'une façon plus générale, des cellules germinales d'où sortira la génération suivante.* Dans le premier cas, les germes (l'œuf), modifiés par les conditions extérieures donnent des organismes modifiés ; dans le second cas, l'organisme modifié par les conditions ambiantes peut donner des germes modifiés. Mais cette dernière thèse, les mendéliens-morganistes la nient totalement; et là est leur erreur fondamentale.

On ne peut comprendre correctement le développement de l'organisme ; et en discerner les lois fondamentales si l'on n'étudie l'organisme dans son unité dialectique avec les conditions de vie. A lui seul, ce fait que le corps vivant, isolé des conditions de vie qui lui sont indispensables, cesse d'être vivant, prouve l'unité dialectique constante de l'organisme et de ses conditions de vie.

Ce qui vit dépend des conditions du milieu extérieur, des conditions de vie. Mais ce n'est pas tout. A l'origine, il s'est dégagé, dans certaines conditions, de la matière brute. Les formes végétales et animales ont été et sont formées par les conditions de vie, par les conditions du milieu extérieur. L'organisme ne constitue un tout en tant que système qu'en interaction avec les conditions de vie qui lui sont nécessaires. C'est avec ses conditions de vie que l'organisme, qui tire son origine de l'œuf, construit tout son corps et toutes ses propriétés, y compris sa propriété fondamentale : l'hérédité.

L'hérédité est la propriété qu'a le corps vivant de vivre, de croître, de se développer, de se multiplier d'une façon définie. Aussi ne peut-on comprendre les propriétés de l'hérédité qu'en étudiant les conditions dont l'organisme a besoin pour construire le corps vivant, c'est-à-dire un corps qui possède la propriété de l'hérédité. Par l'agrotechnie, en réglant les conditions de vie des organismes végétaux, la pratique agricole trouve des méthodes toujours nouvelles d'élever le rendement des plantes. C'est seulement ainsi qu'on peut régler et modifier de façon adéquate la nature (l'hérédité) des organismes. Partant de ces principes généraux, la génétique mitchourinienne met au point les méthodes et les moyens concrets de diriger la nature des organismes végétaux.

LA GENETIQUE MITCHOURINIENNE

C'est sur la base de ses travaux au plus haut point féconds en vue d'obtenir de nouvelles variétés fruitières, que Mitchourine a créé une nouvelle théorie agrobiologique. Cette théorie a été largement adoptée et développée en U.R.S.S.

A sa session de juillet-août 1948, l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. a procédé à l'examen de la situation dans la science biologique. A la suite de cette session, la doctrine matérialiste mitchourinienne a complètement triomphé dans notre pays de la théorie idéaliste du weismanisme-morganisme.

La discussion des problèmes de biologie s'est déroulée sous l'influence déterminante de notre Parti. Les idées directrices de J. Staline ont joué en l'occurrence un rôle décisif en ouvrant de nouvelles et larges perspectives au travail scientifique et pratique.

Selon la doctrine de Mitchourine, l'organisme et les conditions de vie qui lui sont nécessaires doivent être considérés dans leur unité.

Des corps vivants différents exigent pour se développer des conditions de milieu différentes. C'est pourquoi nous savons que leur nature, leur hérédité diffère. L'hérédité est *la propriété qu'a le corps vivant d'exiger des conditions déterminées pour vivre et se développer, et de réagir de manière définie à telles ou telles conditions.*

La connaissance des exigences naturelles et des rapports entre l'organisme et les conditions du milieu ambiant permet de régler la vie et le développement de cet organisme. Grâce à cette connaissance, on peut modifier dans le sens voulu l'hérédité des organismes.

L'exemple suivant illustrera la différence qui existe entre cette façon d'aborder l'étude de l'hérédité et celle des généticiens mendéliens-morganistes. Ceux-ci ont étudié à maintes reprises l'hérédité chez les céréales d'hiver et de printemps. Ils croisaient entre elles des plantes appartenant à des variétés d'hiver et de printemps. Ils notaient dans la descendance le nombre de plantes d'hiver, c'est-à-dire semblables par ce caractère à l'un des parents, et celui des plantes de printemps, c'est-à-dire semblables à l'autre parent. Ils en concluaient que les propriétés héréditaires de l'hivernalité se distinguent des propriétés héréditaires de la printanité par un ou plusieurs gènes, corpuscules d'une substance inconnue qui se trouverait dans les chromosomes des cellules des plantes d'hiver et de printemps. *Cette façon d'étudier ne permet pas de déterminer la nature de l'hivernalité et de la printanité des plantes, ni de diriger le développement de ces propriétés.*

La génétique mitchourinienne demande une tout autre façon d'aborder l'étude de l'hérédité.

Ainsi, en étudiant les causes de la non-épiaison des blés d'hiver semés au printemps, on a constaté que l'un des processus de développement des plantes d'hiver, qu'on appelle aujourd'hui phase de la vernalisation, exige pour se dérouler, outre la nourriture, l'humidité et les conditions atmosphériques qui existent au printemps dans les champs, une période assez longue de basse température (de 0 à +10°). C'est l'absence d'une période prolongée de basse température dans les champs au printemps qui empêche la vernalisation de s'accomplir, d'où l'arrêt de tout le développement, la non-épiaison et la non-fructification.

Une fois connue la nature de la phase de la vernalisation, on a pu obliger à épier et à fructifier toute céréale d'hiver semée au printemps. Pour cela, on soumet pendant un certain temps à une température relativement basse (on vernalise) les graines convenablement humectées, avant de les semer aux champs. Ainsi se trouvent

satisfaites les exigences héréditaires pour le développement de ce processus. Celui-ci terminé, tous les besoins héréditaires ultérieurs des plantes d'hiver peuvent être satisfaits, même quand elles ont été semées au printemps, par les conditions qui règnent dans les champs, et par suite le développement se poursuit normalement jusqu'à son terme, c'est-à-dire jusqu'à la maturation des graines. Par une étude ainsi menée, on a pu découvrir *la nature intime de ces propriétés héréditaires que sont l'hivernalité et la printanité.*

Tout corps vivant se construit soi-même en utilisant les conditions du milieu ambiant à sa manière, selon son hérédité. C'est pourquoi des organismes différents peuvent vivre et se développer dans le même milieu. En règle générale, chaque génération de plantes ou d'animaux se développe en grande partie d'une façon identique à celles qui l'ont précédée, surtout les plus proches. *La reproduction d'êtres semblables à soi est une propriété caractéristique commune à tout corps vivant.*

Chaque fois que l'organisme trouve dans le milieu ambiant des conditions correspondant à son hérédité, son développement se poursuit comme aux générations précédentes. Mais lorsque les organismes ne trouvent pas les conditions qui leur sont nécessaires et qu'ils sont obligés d'assimiler des conditions de milieu extérieur qui, dans telle ou telle mesure, ne correspondent pas à leur nature, il en résulte que les organismes, ou certaines parties de leur corps, différeront plus ou moins de la génération précédente. Si la partie modifiée du corps est celle qui engendre la génération suivante, cette dernière différera par ses besoins, par sa nature, des générations antérieures. La modification de la nature du corps vivant est due à la modification du type d'assimilation, du type du métabolisme. Ainsi, le processus de vernalisation des blés de printemps ne nécessite pas de basses températures. il s'accomplit normalement aux températures habituelles de printemps et d'été dans les champs. Mais si cette vernalisation se fait pendant une période prolongée à des températures plus basses, on constate souvent qu'en deux ou trois générations les plantes de printemps deviennent des plantes d'hiver. Or, on sait que les blés d'hiver ne peuvent se vernaliser qu'à basse température. Cet exemple montre comment a surgi chez les descendants des plantes considérées un nouveau besoin, celui de basses températures pour la vernalisation, les variations des besoins, c'est-à-dire de l'hérédité du corps vivant, étant toujours adéquates à l'action du milieu extérieur.

Les cellules sexuelles, ainsi que toutes les autres cellules par lesquelles se multiplient les organismes, apparaissent par suite du développement de tout l'organisme, par voie de transformation, d'échange de substances. En conséquence, le chemin parcouru par l'organisme au cours de son développement s'accumule en quelque sorte dans les cellules qui donnent naissance à une nouvelle génération.

On peut donc dire : quand, dans une nouvelle génération (disons, de plantes), le corps d'un organisme se reconstitue à un certain degré, on obtient au même degré toutes ses propriétés, y compris l'hérédité.

Dans un même organisme le développement des différentes cellules, des différentes parties des cellules, le développement des différents processus exigent des conditions différentes de milieu extérieur. De plus, ces conditions s'assimilent diversement. Il faut souligner que dans le cas présent *on entend par extérieur ce qui est assimilé, et par intérieur ce qui assimile.*

La vie de l'organisme passe par un nombre infini de processus réguliers, de transformations régulières. La nourriture que l'organisme prend ou reçoit du milieu extérieur est assimilée par le corps vivant après toute une série de transformations, et d'extérieur devient intérieur. Cet intérieur, étant vivant, établissant des échanges avec les substances d'autres cellules et particules du corps, les nourrit, devenant ainsi extérieur par rapport à elles.

Un organisme ne réalise jamais entièrement toutes ses potentialités héréditaires. Nombre de propriétés et de caractères ne se développent pas entièrement, restent plus ou moins à l'état rudimentaire, récessif, sans que le développement de l'ensemble de l'organisme en soit gravement affecté. Ces caractères ou propriétés peuvent se développer aux générations suivantes s'ils trouvent les conditions nécessaires dans le milieu extérieur.

Les divers processus, le développement des différents caractères et organes n'ont pas tous une importance égale pour la vie de l'organisme. Le développement de l'organisme dans son ensemble dépend dans une moindre mesure du développement de certaines propriétés ou de certains caractères ; il dépend davantage du développement d'autres propriétés ou caractères ; et, enfin, il dépend dans une si grande mesure du développement d'autres caractères que sans eux l'organisme ne peut se développer, ni souvent même exister.

On observe deux sortes de variations qualitatives dans le cours du développement des organismes végétaux.

1. Les variations liées à la réalisation du développement individuel, au cas où les besoins naturels, c'est-à-dire l'hérédité, sont normalement satisfaits *par des conditions appropriées de milieu extérieur.* Il en résulte un corps de même race, de même hérédité que les générations antérieures.

2. Les variations de la nature, c'est-à-dire les variations de l'hérédité. Elles résultent elles aussi de la réalisation du développement individuel, mais dévié de son cours normal, régulier. Les variations de l'hérédité résultent

généralement du développement de l'organisme dans *des conditions de milieu extérieur qui, dans une mesure quelconque, ne répondent pas* à ses exigences naturelles, autrement dit à son hérédité.

Les variations des conditions de vie obligent le développement des organismes végétaux à se modifier lui aussi. Elles sont la cause première des variations de l'hérédité. Tous les organismes qui ne peuvent se modifier conformément aux modifications des conditions de vie disparaissent sans laisser de descendance.

Les organismes, et par conséquent leur nature, ne se forment que dans le processus du développement. Un corps vivant peut aussi se modifier en dehors du développement, mais ces modifications ne seront pas caractéristiques.

De nombreux exemples montrent que les modifications des différentes parties du corps d'un organisme végétal ou animal ne sont pas fixées, assimilées avec la même fréquence par les cellules sexuelles, c'est-à-dire par les produits de la multiplication.

Cela s'explique par le fait que le processus de développement de chaque organe, de chaque particule du corps vivant exige des conditions de milieu extérieur relativement déterminées. Ces conditions, chaque organe, chaque propriété les choisit dans le milieu ambiant au cours de son développement. Pour cette raison, si telle ou telle partie du corps d'un organisme végétal est dans la nécessité d'assimiler des conditions relativement inhabituelles, il en résulte une modification qui la distingue des parties analogues du corps de la génération précédente, et les substances qu'elle élabore peuvent ne pas être adoptées par les cellules voisines, ne pas être incluses dans la chaîne des processus ultérieurs. La partie modifiée du corps de l'organisme végétal restera, bien entendu, en liaison avec les autres parties du corps, sans quoi elle ne pourrait exister, mais cette liaison peut ne pas être entièrement réciproque. La partie modifiée du corps recevra telle ou telle nourriture des parties voisines, sans pouvoir leur donner en échange ses propres substances spécifiques, puisque les parties voisines se refuseront à les choisir.

C'est ce qui explique ce fait souvent observé : certains organes, caractères ou propriétés modifiés d'un organisme ne se retrouvent pas chez ses descendants. Pourtant ces parties modifiées du corps de l'organisme parental possèdent toujours une hérédité modifiée. La pratique des cultures fruitières et florales connaît, depuis longtemps ces faits. Les modifications d'une branche ou d'un bourgeon d'un arbre fruitier, ou bien des yeux (bourgeons) d'un tubercule de pomme de terre, ne peuvent en règle générale influer sur la modification de l'hérédité des descendants de cet arbre ou de ce tubercule qui ne tirent pas directement leur origine des parties modifiées de l'organisme parental. Mais si on détache cette partie modifiée et qu'on en fasse une plante distincte, cette dernière possédera entièrement, en règle générale, l'hérédité modifiée de la partie modifiée du corps parental.

Le degré de transmission des modifications dépendra du degré d'inclusion de la substance de la partie modifiée du corps dans la chaîne générale du processus qui mène à la formation des cellules reproductrices, sexuelles ou végétatives.

La variabilité des processus du développement des organes et des caractères est toujours adaptative par rapport aux conditions de milieu extérieur dont l'action l'a produite ; mais n'oublions pas *que la variabilité adaptative est loin d'être toujours utile à l'organisme dans son ensemble.* L'accommodation, l'harmonisation relatives des plantes et des animaux dans la nature sont dues uniquement à la sélection naturelle dont les éléments sont l'hérédité, la variabilité et la survivance.

Connaissant les voies par lesquelles se forme l'hérédité d'un organisme, on peut la modifier dans le sens voulu en créant des conditions déterminées à un moment déterminé du développement de l'organisme.

Dans la pratique, les bonnes variétés de plantes, de même que les bonnes races d'animaux, ont toujours été obtenues et ne s'obtiennent qu'à condition d'user d'une bonne agrotechnie, d'une bonne zootechnie. Si l'agrotechnie est mauvaise, non seulement il n'est jamais possible de transformer les mauvaises variétés en bonnes, mais dans bien des cas les bonnes variétés cultivées se transformeront elles-mêmes en mauvaises au bout de quelques générations. Le principe fondamental de la pratique de la culture des semences est qu'il faut soigner le mieux possible les plantes destinées à fournir les semences. Pour cela, il faut que l'agrotechnie assure des conditions favorables aux besoins héréditaires des plantes. On choisit pour la semence les meilleures parmi les plantes bien cultivées. C'est par ce moyen qu'on arrive à améliorer les variétés végétales dans la pratique. Si les conditions de culture sont mauvaises (autrement dit, si l'agrotechnie est défectueuse), la sélection des meilleures plantes pour la semence ne peut donner de résultats satisfaisants. Dans ces conditions, toutes les graines sont mauvaises, et les meilleures d'entre elles n'en resteront pas moins mauvaises.

La théorie chromosomique de l'hérédité ne reconnaît qu'un moyen d'obtenir des hybrides : la voie sexuelle, bien que Darwin et un certain nombre d'autres biologistes — les plus éminents — aient admis la possibilité d'obtenir également des hybrides végétatifs. Ils ont reconnu qu'il était possible de fondre deux races en une seule par le croisement sexuel, mais aussi en les associant par la voie végétative. Non seulement Mitchourine admettait la possibilité de l'existence d'hybrides végétatifs, mais encore il a élaboré le procédé dit du mentor. Ce procédé

consiste en ceci : si l'on greffe des rameaux de telle ou telle variété d'arbres fruitiers sur les branches d'une variété jeune, celle-ci acquiert les propriétés qui lui manquaient et qui lui sont transmises par les rameaux greffés. C'est pourquoi Mitchourine a donné à ce procédé le nom de mentor, c'est-à-dire d'éducateur. Par ce moyen, il a obtenu ou amélioré un grand nombre de variétés excellentes.

A la suite de Mitchourine ses disciples ont trouvé les moyens d'obtenir de grandes quantités d'hybrides végétatifs.

Les hybrides végétatifs sont une preuve convaincante de la justesse de la conception mitchourinienne de l'hérédité. Ils constituent en même temps un obstacle insurmontable pour la théorie mendélienne-morganiste.

Les organismes qui n'ont pas encore accompli, d'une phase à l'autre, le cycle complet de leur développement, auront toujours leur développement modifié par la greffe en comparaison avec les plantes à racines propres, c'est-à-dire non greffées. En associant deux plantes par la greffe, on obtient un organisme unique de nature hétérogène, à savoir de la nature du greffon et du sujet. En recueillant les graines données par le greffon ou par le sujet, et en les semant, on peut obtenir des descendants de ces deux organismes qui posséderont non seulement les propriétés de la race dont les fruits ont donné la semence utilisée, mais aussi celles de l'autre race, à laquelle la première a été unie au moyen de la greffe.

Le sujet et le greffon n'ont pu échanger les chromosomes des noyaux cellulaires ; et pourtant les propriétés héréditaires sont passées du sujet au greffon, et inversement ; il s'ensuit que *les substances plastiques élaborées par l'organisme greffé et l'organisme support possèdent elles aussi des propriétés raciales,* c'est-à-dire héréditaires.

Un grand nombre d'exemples de transmission végétative de différents caractères de la pomme de terre, de la tomate et d'une série d'autres plantes amènent à conclure que les hybrides végétatifs ne se distinguent pas foncièrement des hybrides sexuels. On peut transmettre tout caractère d'une race à une autre aussi bien par la greffe que par la voie sexuelle. Le comportement des hybrides végétatifs au cours des générations suivantes est, de même, analogue à celui des hybrides sexuels. Quand on sème les graines d'hybrides végétatifs, de tomates par exemple, sans répéter la greffe, on retrouve chez les plantes ainsi obtenues les propriétés hybrides de la génération précédente. Le phénomène dit de la disjonction, si fréquent chez les descendants de croisements sexuels, s'observe également dans les générations de semence des hybrides végétatifs. Mais chez ces derniers on constate beaucoup plus souvent et à un degré bien plus poussé ce qu'on a appelé la disjonction végétative, qui fait que le corps de l'organisme est une mosaïque de tels ou tels caractères.

Les tenants de la génétique mendélienne-morganiste non seulement ne peuvent obtenir des variations orientées de l'hérédité, mais encore ils nient de façon catégorique la possibilité de modifier l'hérédité adéquatement (conformément) à l'influence des conditions du milieu. Or, en se basant sur les principes de la doctrine mitchourinienne, on arrive à modifier l'hérédité adéquatement aux conditions de vie. Ainsi, A. Avakian et d'autres chercheurs ont, par des méthodes de culture appropriées, obtenu à partir de plantes d'hiver un grand nombre de formes dont l'hérédité est celle de plantes de printemps. Toutes les variétés standard de blés d'hiver expérimentées ont donné des formes à hérédité de printemps. Inversement, toute une série de blés et d'orges de printemps sont devenus des formes à hérédité de plantes d'hiver.

Les expériences en vue de transformer des blés de printemps en blés d'hiver, et des blés d'hiver en blés encore plus hivernaux, en Sibérie par exemple, où les hivers sont rigoureux, offrent un grand intérêt pratique pour l'obtention de variétés résistant aux froids. On possède déjà plusieurs variétés de blé d'hiver obtenues par transformation de blés de printemps, et dont la résistance au gel ne le cède en rien, et même parfois est supérieure à celle des variétés les plus résistantes connues dans la pratique.

Nombre d'expériences démontrent que lorsqu'on abolit une propriété héréditaire ancienne, stabilisée, celle de l'hivernalité par exemple, on n'a pas aussitôt une hérédité nouvelle stable. Dans la très grande majorité des cas, on obtient des plantes dont l'hérédité est dite ébranlée.

On appelle organismes végétaux à hérédité ébranlée des organismes dont on a liquidé le conservatisme et affaibli l'électivité vis-à-vis des conditions du milieu extérieur. Chez ces plantes, au lieu d'une hérédité conservatrice, ne subsiste ou n'apparaît qu'une simple tendance à donner la préférence à certaines conditions plutôt qu'à d'autres.

On peut ébranler l'hérédité :

1) par la greffe, par l'association des tissus de plantes de races différentes ;

2) en faisant agir les conditions ambiantes à certaines phases du déroulement de tel ou tel processus de développement ;

3) par le croisement, en particulier entre formes différant nettement par leur habitat ou leur lieu d'origine.

Les biologistes Les plus éminents : Burbank, Vilmorin et surtout Mitchourine, ont toujours attaché une grande importance pratique à l'obtention d'organismes végétaux à hérédité ébranlée. Les formes végétales plastiques à hérédité instable obtenues par l'un de ces moyens doivent être cultivées de génération en génération dans les conditions mêmes dont on veut leur donner le besoin ou contre lesquelles on veut les aguerrir.

Chez la plupart des plantes et des animaux, les nouveaux organismes ne se développent qu'après fécondation, c'est-à-dire après la fusion de cellules sexuelles mâles et femelles. L'importance biologique des processus de la fécondation réside en ceci, qu'on obtient des organismes à hérédité double : maternelle et paternelle. L'hérédité double assure aux organismes une plus grande vitalité et une meilleure adaptation aux variations des conditions de vie.

Au terme de leur développement, toutes les cellules ordinaires (non sexuelles) se divisent en deux : ainsi s'opère la multiplication des cellules, la croissance du corps. Quant aux cellules sexuelles, non seulement elles ne se divisent pas en deux au terme de leur développement, mais normalement deux cellules sexuelles — un mâle et une femelle — se réunissent pour n'en plus former qu'une, d'ordinaire plus viable que chacune d'elles séparément.

La cellule sexuelle, mâle ou femelle, possède intégralement les propriétés de la race à laquelle elle appartient. Il existe entre les races des différences plus ou moins grandes. Après la constitution du zygote, c'est-à-dire la fécondation de la cellule sexuelle femelle, deux cellules n'en forment plus qu'une seule, qui est à l'origine d'un organisme et où sont représentées les propriétés raciales de l'un et l'autre parents. C'est sur la base de la contradiction résultant de la fusion de cellules sexuelles relativement différentes qu'apparaissent ou s'intensifient la vitalité, la propriété de se modifier, de se transformer. D'où la nécessité biologique du croisement de formes qui diffèrent ne fût-ce que légèrement entre elles. Darwin a maintes fois souligné dans ses ouvrages que l'utilité du croisement et la nocivité biologique de l'autofécondation, sont une loi de la nature.

Le rajeunissement, l'intensification de la vitalité des formes végétales peuvent également être réalisés par voie végétative, et non sexuelle. On y parvient en faisant assimiler au corps vivant de nouvelles conditions de milieu, auxquelles il n'est pas habitué. Dans les expériences d'hybridation végétative ou lors des essais en vue d'obtenir des formes de printemps à partir de formes d'hiver, ou inversement, ainsi qu'en d'autres cas encore où l'hérédité est ébranlée, on constate un rajeunissement, une intensification de la vitalité des organismes.

Timiriazev a donné une classification rationnelle des différents comportements des hybrides sexuels. Il a divisé les faits d'hérédité en deux groupes : l'hérédité simple et l'hérédité complexe.

On sait que ce sont les plantes à fécondation directe, comme le froment, ou multipliées par tubercules, boutures, marcottes, etc., qui, en général, reproduisent de la façon la plus fidèle, au cours de leur développement, l'hérédité de la forme-mère, c'est-à-dire de la forme d'où proviennent les semences, les boutures, etc. Cette forme d'hérédité, Timiriazev l'appelait l'hérédité *simple.*

Le croisement associe d'ordinaire les hérédités de deux organismes. Cette hérédité est dite *complexe.* Celle-ci, à son tour, peut être subdivisée en plusieurs groupes, selon les formes sous lesquelles elle se manifeste.

Il est des animaux dont la robe a, par exemple, une tache de la couleur du père, et une autre tache de la couleur de la mère ; ou encore des plantes chez qui certaines cellules de l'épiderme de la feuille ressemblent à celles du père, et d'autres à celles de la mère, etc. Cette hérédité est dite *mixte,* car les caractères d'un des géniteurs se manifestent dans une partie de l'organisme, et les caractères de l'autre géniteur dans une autre partie. Ces parties ou portions de l'organisme peuvent être de toutes dimensions, très grandes ou microscopiques.

Les cas les plus fréquents sont ceux où les propriétés héréditaires des deux géniteurs fusionnent sans se manifester à l'état pur dans la descendance ; où l'on obtient chez celle-ci de nouvelles propriétés. Timiriazev appelait cette hérédité *conjointe,* et c'est à elle qu'il attachait le plus d'importance.

Parfois les caractères contrastants des géniteurs ne fusionnent pas dans la descendance hybride. Ainsi, quand on croise une variété de pois à graines vertes et une variété à graines jaunes, ces caractères ne fusionnent pas chez les descendants. On n'obtient pas alors une propriété nouvelle ou intermédiaire; la propriété d'un seul des géniteurs se manifeste, alors que celle de l'autre est en quelque sorte éliminée. Cette forme d'hérédité est dite *antagonique.*

Dans l'hérédité antagonique, on observe deux ordres de faits.

D'abord, les cas où les organismes hybrides, uniformes à la première génération, le sont aussi aux générations suivantes. En d'autres termes, la descendance hybride ne se différencie pas, ne se disjoint pas dans la suite des générations ; souvent, les propriétés d'un des géniteurs sont entièrement absorbées par l'autre. Les faits de ce genre sont appelés *millardétisme,* du nom du savant français Millardet qui a étudié de façon approfondie cette catégorie d'hybrides.

L'autre groupe de faits d'hérédité antagonique comprend les cas dits de *mendélisme* : on constate chez les hybrides, à partir de la deuxième génération, une disjonction, une diversification ; certaines formes ont les caractères du père, les autres ceux de la mère.

D'ores et déjà il est constant que cette même diversité des formes d'hérédité peut exister aussi dans l'hybridation végétative.

On trouve chez les hybrides végétatifs des cas d'hérédité mixte, où les propriétés d'une race, d'un des éléments du croisement, sont représentées dans une partie de l'organisme, et les propriétés de l'autre élément dans une autre partie. On rencontre également des cas d'hérédité conjointe et antagonique.

On constate aussi chez les hybrides végétatifs une vigueur de développement accrue ou, au contraire, une diminution de la vitalité, c'est-à-dire la même chose que dans l'hybridation sexuelle.

Tout cela ne signifie pas, naturellement, qu'il n'existe aucune différence entre l'hybridation végétative et l'hybridation sexuelle. Mais il importe de bien souligner que les mêmes formes d'hérédité se manifestent chez les hybrides végétatifs et les hybrides sexuels. Ces deux catégories de phénomènes ne sont pas séparées par un mur d'airain, mais constituent des faits du même ordre.

En réglant les conditions du milieu extérieur, les conditions de vie des organismes végétaux, on peut modifier dans le sens voulu, créer des variétés ayant l'hérédité que nous désirons, car la transmission héréditaire des propriétés acquises par les plantes et les animaux au cours de leur développement, est une loi de la nature vivante.

L'hérédité est en quelque sorte la condensation des conditions de milieu extérieur assimilées par les organismes végétaux au cours d'une série de générations antérieures.

Au moyen d'une hybridation bien conduite, en associant les races par la voie sexuelle, on peut réunir d'emblée en un seul organisme ce qui, d'inerte est devenu vivant, avait demandé de nombreuses générations pour s'assimiler et se fixer dans les races que l'on se propose de croiser. Mais, suivant la doctrine de Mitchourine, aucune hybridation ne peut donner do résultats positifs si l'on ne crée des conditions favorables au développement des propriétés que l'on veut rendre héréditaires chez la variété à obtenir ou à améliorer.

N'oublions pas que la nature inerte est la source première de tout ce qui vit. C'est en utilisant les conditions du milieu extérieur que le corps vivant se constitue et, de ce fait, se modifie lui-même.

Publié pour la première fois en 1946.

LES TACHES DE L'ACADEMIE LENINE DES SCIENCES AGRICOLES DE L'U.R.S.S.

(Texte revu et complété d'un rapport, présenté en réunion ouverte de l'organisation du Parti de l'Académie, sur les tâches de l'Académie à la lumière de la décision de l'Assemblée plénière du C.C. du P.C. (b) de l'U.R.S.S. au sujet des mesures à prendre pour développer l'agriculture dans la période d'après-guerre.)

La décision de l'Assemblée plénière de février du C.C. du P.C. (b) de l'U.R.S.S., adoptée sur le rapport du camarade Andréev, arme pour des années tous les travailleurs de l'agriculture d'un programme d'action précis. Elle assigne des tâches importantes aux établissements de recherches appliquées à l'agriculture, y compris l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. Elle fait également un devoir aux Ministères de l'Agriculture et des Sovkhoz de l'U.R.S.S., aux organisations locales du Parti et aux administrations publiques de « prendre des mesures afin d'appliquer au plus tôt de façon pratique les résultats auxquels est parvenue la science agricole, travail qu'ils doivent considérer comme une condition essentielle du développement de l'agriculture ».

La réalisation de cette directive resserrera les liens qui unissent la science à la production, renforcera son rôle dans le développement ultérieur de l'agriculture socialiste, incitera à travailler avec plus de ténacité, plus de persévérance.

Les savants ne doivent pas se désintéresser de l'application des mesures d'ordre agronomique. Toute mesure prise pour assurer l'essor de l'agriculture doit tenir compte des conditions de la localité, de la zone, de la région considérée. Aussi la participation des savants est-elle nécessaire si l'on veut que, quelle que soit la question traitée, la théorie soit appliquée rationnellement, concrètement, en conformité avec les conditions existantes.

ELEVER CONSIDERABLEMENT LE RENDEMENT DU MILLET

La décision de l'Assemblée plénière de février du C. C. du P. C. (b) de l'U.R.S.S. fait un devoir aux Ministères de l'Agriculture et des Sovkhoz de l'U.R.S.S. d'assurer en 1947, avec le concours de l'Académie Lénine des Sciences agricoles, une récolte moyenne de 15 quintaux de millet à l'hectare dans les kolkhoz et les sovkhoz, sur une superficie d'un million d'hectares. Il s'agit aussi, bien entendu, d'augmenter sensiblement la récolte sur tous les autres champs où l'on sèmera cette année du millet. Pour mener cette tâche à bien, il faut en premier lieu mettre à profit l'expérience acquise en 1939 et 1940 par les kolkhoz, les sovkhoz et la science agricole dans leur effort pour obtenir une abondante récolte de cette céréale.

A la suite de la guerre et de la ruine provoquée par l'occupation fasciste allemande, et aussi de la sécheresse de l'an dernier, certaines régions éprouvent des difficultés à se procurer des semences, et les travaux agricoles ne sont pas toujours exécutés à temps. Cela étant, on a pris dans certaines régions la mauvaise habitude de remédier aux « insuffisances en matière d'ensemencement » en augmentant les surfaces ensemencées en millet. C'est pourquoi j'estime que tout en nous attachant à élever le rendement du millet, nous devons mettre en garde contre une augmentation inconsidérée des superficies ensemencées en millet. Il faut faire le maximum pour accroître les surfaces ensemencées en froment et autres céréales essentielles.

N'oublions pas que pour donner de bonnes récoltes de millet les champs doivent être nettoyés des mauvaises herbes, ensemencés d'une façon générale en lignes espacées, recevoir différentes façons et être sarclés à temps.

Si on lui assure les conditions dont il a besoin, le millet peut fournir de très hautes récoltes.

De tous les champions de la culture du millet, c'est le défunt Tchaganak Bersiev, kolkhozien kazakh, qui a obtenu les résultats les plus remarquables : des récoltes de 1.200 à 1.300 pouds à l'hectare, chiffre qui avant lui n'avait jamais été atteint nulle part pour une céréale. C'est même plus que toutes les récoltes maxima calculées théoriquement.

Mais lorsqu'on considère le millet comme une culture de rebut, ce qui arrive souvent dans la pratique locale, il donne les plus mauvaises récoltes de toutes les céréales. Il importe donc au plus haut point que les agronomes et les savants parrainent, protègent cette culture en donnant en temps utile des conseils judicieux et précis aux kolkhoz et aux sovkhoz.

L'an dernier, d'importants succès dans la lutte pour de hautes récoltes de millet ont été enregistrés dans la région de Kiev. Ainsi, dans le district de Chpola, on a obtenu, malgré une forte sécheresse, 27 quintaux de millet à l'hectare sur plus de 2.000 hectares. Ce chiffre aurait été porté à 50 quintaux si l'année n'avait été si sèche.

En 1945, les conditions atmosphériques ont été beaucoup meilleures qu'en 1946 dans la région de Kiev. Néanmoins, les récoltes moyennes de millet pour la région ont été, cette année-là, inférieures de moitié à celles de 1946.

Cette différence frappante s'explique par le fait qu'en 1945, dans la région de Kiev comme dans un certain nombre d'autres, on avait négligé le millet. Mais l'an dernier, sur les conseils de I. Kolesnik, attaché de

recherches de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S., les organisations du Parti et les administrations publiques de la région de Kiev se sont intéressées à cette culture et ont su entraîner la grande masse des kolkhoziens dans la lutte pour de hautes récoltes. On a semé, en lignes espacées, de bonnes graines vernalisées à la date requise. Les semis ont reçu tous les soins nécessaires. Aussi, malgré une sécheresse sans précédent, le rendement du millet a-t-il fortement augmenté.

Je me contenterai d'indiquer les plus importantes des principales mesures indispensables pour assurer une bonne récolte de millet.

Avant tout, il faut organiser à temps les équipes qui cultiveront le millet et désigner à l'avance les terrains qui lui seront affectés, sans quoi le millet risque de rester à l'abandon et de donner de basses récoltes. Il faut expliquer aux équipes que la loi prévoit le payement de sommes supplémentaires pour le dépassement du plan en ce qui concerne le rendement du millet, et veiller soigneusement au versement à temps de ces sommes aux kolkhoziens.

N'oublions pas que le millet réagit beaucoup mieux que toute autre culture à l'emploi de méthodes rationnelles de préparation du sol et de bonnes graines vernalisées semées en temps voulu, ainsi qu'aux soins qui lui sont donnés. Et inversement, il donne des récoltes très inférieures, voire misérables, si l'agrotechnie ne lui assure les conditions qu'il réclame. L'effort et les moyens mis en œuvre pour créer ces conditions sont relativement minimes s'ils sont appliqués rationnellement et à temps. On obtient facilement des récoles de 25 à 30 quintaux de millet à l'hectare. Si à des soins judicieux on ajoute les engrais, la récolte peut atteindre de 40 à 50 quintaux à l'hectare, et il en est même qui obtiennent de 80 à 100 quintaux et plus à l'hectare.

Le millet n'est pas seulement une culture alimentaire ; c'est aussi un fourrage. Si l'on en accroît le rendement dans de fortes proportions, ce qui, je l'ai déjà dit, n'exige pas un effort ni des moyens considérables, mais beaucoup d'attention et de soins, le millet peut jouer aussi un rôle non négligeable dans la solution du problème de la viande. Si l'on obtient de 40 à 50 quintaux de millet à l'hectare, on les transformera facilement en 10 ou 12 quintaux de viande de porc et de lard.

Le grand fléau du millet, ce sont les plantes adventices. Les pousses du millet sont toutes petites ; au début, elles croissent lentement, et si l'on ne prend pas ses précautions, les mauvaises herbes envahiront les semis et la récolte en sera de beaucoup diminuée. Aussi, quand on choisit les terrains, doit-on prêter la plus grande attention à cette question. On réservera donc au millet les champs les plus exempts de mauvaises herbes. Par ailleurs, on maintiendra au sol son humidité en procédant, sans faute, dès les premiers jours du printemps à un double hersage des terres labourées en automne.

On doit choisir, pour semer le millet, des terrains labourés en automne. Sinon, il faudra labourer au printemps le plus tôt possible, *sans jamais attendre que les semailles des céréales précoces soient achevées.*

Le millet est une plante à petites graines ; il ne faut donc pas le semer trop profond. Aussi la condition primordiale, essentielle, est-elle de conserver à la couche superficielle du sol toute son humidité jusqu'à l'ensemencement du millet.

Si on ne prend pas, dès le début du printemps, des mesures adéquates, la couche superficielle du sol se desséchera et l'apparition des pousses de millet après l'ensemencement dépendra du caprice des éléments. Les pousses perceront s'il pleut après l'ensemencement ; sinon, non. C'est pourquoi les façons à donner au sol : hersage du champ labouré en automne ou labour de printemps, doivent être exécutées tout au début du printemps, bien que l'on sème le millet un peu plus tard que les autres cultures précoces.

La règle agrotechnique fondamentale, si l'on veut obtenir une bonne récolte de millet, c'est, ensuite, de débarrasser soigneusement le sol des plantes adventices avant l'ensemencement. Il faut, avant les semailles, provoquer la germination du plus grand nombre possible de mauvaises herbes, puis les détruire en donnant deux façons à la terre : la première fois dix jours après la fin des travaux visant à conserver au sol son humidité ; la deuxième fois, juste avant les semailles.

Pour détruire les mauvaises herbes, on emploiera les cultivateurs en patte d'oie, qui fauchent les plantes adventices sans retourner ni dessécher le sol. On binera les champs labourés en automne sur une profondeur de six à huit centimètres en hersant immédiatement après, et la seconde fois, sur une profondeur de cinq centimètres.

Si, après cela, le temps est sec, on passera sur le sol un rouleau de bois afin d'attirer l'humidité vers la couche superficielle où se trouveront les semences.

Dans aucune région de la partie européenne de l'U.R.S.S., il n'est recommandé de semer le millet trop tôt dans un sol qui n'a pas été réchauffé ; mais il ne faut pour rien au monde se mettre en retard. On doit semer le millet dès que la température de la couche supérieure du sol aura atteint de 12 à 15°, et qu'elle ne descend plus d'ordinaire au-dessous de 10°.

Il est dangereux de trop tarder à semer le millet, car si la couche supérieure du sol est déjà sèche, il sera difficile d'avoir des pousses. De plus, la formation des panicules et la floraison risquent alors de se produire au moment où a déjà pris son vol le moustique du millet, insecte parasite qui, si les semailles ont été tardives, peut en maintes régions anéantir toute la récolte.

Au delà de l'Oural, en Sibérie, au nord et dans la partie centrale du Kazakhstan, l'été est bref et souvent le millet n'arrive pas à mûrir. Dans ces régions, il faut semer les 20-25 mai au plus tard, c'est-à-dire avant l'avoine.

Pour faciliter le sarclage, on sèmera en lignes espacées. Ce n'est que si les champs sont tout à fait exempts de mauvaises herbes, sur des terres vierges où un sarclage est superflu, qu'il faut semer le millet à la volée, et non en lignes espacées.

Pour biner les sillons et détruire les plantes adventices sur les semis en lignes espacées, on usera largement de cultivateurs à traction mécanique ou animale, ainsi que de houes à main. Les cultivateurs à traction animale, sans parler des instruments à traction mécanique, permettent de faire le travail une dizaine de fois plus vite que le simple sarcloir. Si l'on manque de cultivateurs à traction animale et de houes à main fabriqués en usine, il faut en confectionner sur place, dans les ateliers et les forges de l'endroit.

On veillera tout particulièrement à ce que les semoirs à millet soient en bon état, qu'ils n'aient aucune fente par où le grain puisse s'échapper. Pour assurer une distribution régulière, le mieux est de placer dans l'épandeur un régulateur. Les semences, qui appartiendront à la meilleure variété de la région, auront une bonne faculté germinative ; elles seront exemptes d'impuretés et ne seront pas atteintes de la nielle.

On vernalisera les semences de millet de sept, à dix jours avant l'ensemencement.

En 1947, il faut obtenir partout une élévation sensible du rendement du millet.

L'expérience de 1939, et surtout de 1940, année où les kolkhoz et les sovkhoz ont rentré des récoltes moyennes de 15 quintaux sur 500.000 hectares, et de 20 quintaux sur 200.000 hectares, atteste que les travailleurs de l'agriculture ont toutes les possibilités, sont parfaitement en état d'accroître dans de fortes proportions les récoltes de millet sur des superficies considérables. Les savants doivent faire le maximum, sur le plan scientifique et agronomique, pour aider kolkhoz et sovkhoz à s'acquitter de la tâche que leur a assignée l'Assemblée plénière du C. C. du P. C. (b) de l'U.R.S.S. : obtenir une récolte moyenne de 15 quintaux à l'hectare sur un million d'hectares.

LES PLANTATIONS ESTIVALES ET LA VERNALISATION DE LA POMME DE TERRE

La décision de l'Assemblée plénière invite à reconstituer en l'espace de deux ans, dans les régions du sud et du sud-est, les superficies réservées avant la guerre aux plantations estivales de la pomme de terre. C'est là une tâche de la plus haute importance, et l'Académie ne peut naturellement s'en désintéresser. Les plantations estivales de la pomme de terre sont, selon moi, une brillante réalisation de l'agrobiologie soviétique. Pendant sept ans, la pratique kolkhozienne a montré avant la guerre que d'une année à l'autre les tubercules issus de plantations estivales améliorent leurs qualités raciales. Grâce aux plantations estivales de la pomme de terre, plus n'est besoin de renouveler dans le Midi le matériel de semence en le faisant venir du nord.

A l'étranger, on n'a pas encore trouvé le moyen de remédier efficacement à la dégénérescence de la semence de pomme de terre dans les régions du sud. On y est donc obligé de faire venir chaque année dans ces régions de la pomme de terre de semence de contrées plus septentrionales ou montagneuses. C'est pourquoi elles fournissent, en règle générale, des pommes de terre en quantités très inférieures aux besoins. Ce fait s'explique uniquement par la dégénérescence du matériel de semence, autrement dit par l'ignorance où l'on est de toute méthode permettant d'obtenir de bons plants dans le Midi.

Mais dans notre pays, je l'ai déjà dit, une méthode efficace a été mise au point. Les plantations estivales sont un des principaux moyens de développer la culture de la pomme de terre dans le Midi.

Dans toute région méridionale de la partie européenne de l'U.R.S.S. où les plantations estivales de la pomme de terre étaient largement pratiquées avant la guerre, les moyennes de la récolte confirment la nécessité de cette méthode pour intensifier la culture de la pomme de terre dans le Midi. Prenons, par exemple, la Crimée. D'après les données de A. Favorov (Institut de Génétique et de Sélection de l'U.R.S.S. à Odessa), les kolkhoz et les sovkhoz de la Crimée avaient, en 1936, réservé au total 7.100 hectares à la pomme de terre, dont 150 hectares aux plantations estivales (les premières effectuées en Crimée). La récolte moyenne, pour les plantations de printemps, a été en 1936 de 34 quintaux à l'hectare. Ce chiffre très bas s'explique par la dégénérescence du plant dans les régions chaudes du Midi. A mesure que les plantations estivales destinées à produire le plant prenaient plus d'extension, les qualités raciales de la pomme de terre s'amélioraient et la récolte moyenne, dans les kolkhoz et les sovkhoz de Crimée, augmentait régulièrement, d'une année à l'autre. En 1938, elle atteignait déjà 70 quintaux à l'hectare, et en 1940, 88 quintaux sur 12.900 hectares, dont 7.300 hectares de plantations estivales.

Notons que plus le nombre des reproductions par plantation estivale est élevé, et plus la récolte moyenne s'accroît non seulement dans les plantations de printemps, mais aussi dans les plantations estivales. Ainsi, en 1936, comme nous l'avons déjà dit, on avait 150 hectares de plantations estivales, qui ont donné une récolte moyenne de 65,5 quintaux à l'hectare (les plantations de printemps ont fourni cette année-là 34 quintaux à l'hectare) ; en 1940, 7.300 hectares de plantations estivales, avec une récolte moyenne de 92 quintaux à l'hectare. Après quatre générations de plantations estivales, la récolte est donc passée de 65,5 quintaux à 92 quintaux à l'hectare. Pour une contrée sèche et non irriguée, 92 quintaux en moyenne, ce n'est déjà pas si mal. De plus, on est fondé à croire qu'avec l'augmentation du nombre des reproductions estivales et l'amélioration des qualités raciales du plant, la récolte moyenne aurait continué de s'accroître. L'occupation temporaire de ce territoire par l'ennemi désorganisa complètement la production de la semence de pomme de terre dans le Midi, si bien mise en train avant la guerre; et aujourd'hui, tout est à recommencer.

Un autre exemple permettra d'illustrer l'amélioration du plant de pomme de terre qu'entraîne l'emploi de la méthode des plantations estivales dans le Midi. Voici des faits notoires. Prenons une variété précoce comme *Early rose* de la région de Moscou, et cultivons-la pendant un an ou deux dans le Midi en plantations de printemps ordinaires. Si nous réexpédions ensuite une partie de ce matériel dans la région de Moscou et si nous la cultivons dans les mêmes conditions que des plantes de la même variété obtenues dans la région de Moscou, son rendement sera de 3 à 4 fois inférieur à celui de ces dernières. Le résultat sera diamétralement opposé si on cultive dans le Midi une variété de pomme de terre, cette même *Early rose,* pour ne prendre qu'un exemple, par la méthode des plantations estivales, et si l'on envoie ensuite du plant dans la région de Moscou afin de comparer les rendements. L'expérience a été faite en 1940 sur les champs de l'Institut de Génétique de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S. On y a constaté qu'après quatre reproductions annuelles dans la région d'Odessa, la pomme de terre *Early rose* donnait une récolte de 480 quintaux à l'hectare. Plantée dans les mêmes conditions, mais cultivée de génération en génération dans la région de Moscou, cette même variété n'a fourni que 220 quintaux à l'hectare.

L'amélioration notable des qualités de semence de la pomme de terre cultivée selon la méthode des plantations estivales, s'explique surtout par le fait que, grâce à cette méthode, les plantes bénéficient dans le Midi de conditions de nourriture exceptionnelles. En effet, dans les régions arides du sud de la R.S.S. d'Ukraine, de la Crimée et du Caucase du nord, il faut réserver aux plantations estivales des terres labourées en automne qui, jusqu'au milieu de l'été, doivent recevoir les mêmes façons que les meilleures jachères en régions desséchées, afin de retenir et d'accumuler l'humidité. Vers le milieu de l'été, c'est-à-dire au moment où l'on plante la pomme de terre, quantités de substances nutritives facilement assimilables se sont accumulées dans le sol ainsi travaillé. Dans un champ bien préparé la pomme de terre trouve, depuis le moment où elle est plantée jusqu'à la récolte, une nourriture abondante facile à assimiler, et en automne, quand la température baisse, elle forme rapidement de très gros tubercules parfaitement sains. Ce sont surtout les conditions excellentes où se trouve placée la pomme de terre grâce aux plantations estivales, qui entraînent une amélioration sensible de ses qualités de semence.

Nul n'ignore combien il importe de développer la culture de la pomme de terre dans les régions industrielles du Midi, ainsi qu'autour des grandes villes du sud et des centres de cure. D'où la portée pratique des plantations estivales dans ces régions pour la production de semences de variétés précoces destinées aux semis de printemps de pomme de terre potagère.

La vernalisation des tubercules acquiert cette année une grande importance. Partout où l'on manque de plant de pomme de terre, on aura largement recours à la vernalisation des tubercules. Cela permettra d'augmenter le rendement de la pomme de terre, mais aussi d'en étendre les aires de culture.

On peut, avant de planter, couper les tubercules bien vernalisés en morceaux présentant deux ou trois yeux. Chacun de ces morceaux fournira une récolte qui ne sera pas inférieure à celle d'un tubercule entier non vernalisé. Les expériences effectuées en grand avant la guerre par les kolkhoz du Sud de l'Ukraine permettent d'affirmer qu'il faut, pour planter une même superficie, deux fois moins de tubercules bien vernalisés que de tubercules ordinaires non vernalisés. D'où la portée pratique de la vernalisation de la pomme de terre, surtout dans les conditions de cette année. Mais on doit s'assurer que la vernalisation a été bien faite, que les tubercules n'ont pas pourri pendant le traitement. Il faut pour cela aérer le local où seront vernalisés les tubercules.

Les travailleurs de la science doivent, dans ce domaine, venir en aide aux kolkhoz. Chaque kolkhoz chargera un de ses membres d'organiser ce travail, lui fournira brochures et instructions sur la vernalisation. L'absence de responsabilité personnelle et l'ignorance peuvent entraîner la détérioration, la mort de la pomme de terre.

Avant la guerre, toutes les pommes de terre, dans le sud de l'Ukraine, étaient en général vernalisées avant d'être plantées. Il est aujourd'hui d'une, nécessité extrême de préparer des cadres de vernalisateurs kolkhoziens, de former les hommes nouveaux, d'utiliser à fond l'expérience de ceux qui se sont occupés autrefois de vernalisation.

PRODUIRE PLUS DE SEMENCES DE LUZERNE

La décision de l'Assemblée plénière souligne la nécessité d'avoir largement recours aux plantations estivales de la luzerne sur jachères bien nettes et bien préparées en Ukraine, dans le Caucase du nord, en Crimée et dans la R.S.S. de Moldavie, où cette mesure doublera et triplera le rendement des graines de luzerne. Les semis d'été se font à la volée et non en lignes espacées. Aussi ne demandent-ils ni sarclage ni labour supplémentaire. On procédera aux semis d'été sur des jachères bien cultivées et situées à 100 mètres au moins des semis de luzerne des années précédentes, afin que les semences et les fleurs ne soient pas attaquées par des parasites.

Des semis de luzerne exécutés à temps sur des terrains bien cultivés garantissent des récoltes de semences de 2-3-5 quintaux à l'hectare. Aussi, grâce aux semis estivaux, peut-on obtenir chaque année dans le Midi des dizaines de milliers de quintaux de semence. Même dans une année aussi sèche que 1946, la luzerne semée en été sur les champs de l'Institut de Génétique et de Sélection de l'U.R.S.S. (Odessa), a atteint une bonne hauteur, s'est vigoureusement développée et a donné 1,5 quintal de semences à l'hectare. La lutte pour des semis d'été rationnels de la luzerne dans les régions méridionales, c'est une lutte pour l'obtention de semences de luzerne, autrement dit pour de meilleures méthodes de culture, pour des assolements rationnels, pour l'extension des semis de blé de printemps, pour de meilleurs rendements, ce qui demande des sols amendés par la culture d'herbes vivaces. C'est là que réside l'importance pratique des semis d'été de la luzerne dans le Midi de la partie européenne de l'U.R.S.S. Et cela fait aux travailleurs des établissements de recherches scientifiques un devoir de prendre toutes les mesures nécessaires afin d'aider kolkhoz et sovkhoz à exécuter au plus vite dans leurs champs des semis d'été de la luzerne.

A PROPOS DES RASETTES

Praticiens et hommes de sciences doivent bien se pénétrer de l'importance des indications de l'Assemblée plénière de février relatives aux rasettes. Elles invitent à utiliser en 1947 toutes les rasettes existantes, à effectuer en 1948 la moitié au moins, et en 1949 la totalité des labours par tracteur au moyen de charrues pourvues de rasettes. L'emploi des rasettes revêt la plus haute importance, car il assure l'obtention de dizaines de millions de quintaux de grains supplémentaires. Il doit devenir un des indices du niveau élevé qu'ont atteint chez nous l'agriculture et l'agronomie, n y a encore beaucoup à faire dans ce domaine !

Car si, très souvent, les rasettes n'étaient pas utilisées, ce n'est certes pas parce que les conducteurs de tracteur ne voulaient pas s'en servir, ne voulaient pas augmenter la récolte. Parfois, les charrues à rasettes étaient inutilisables, par exemple quand le chaume dans les champs montait au-dessus du genou ; parfois aussi, pour d'autres raisons, assez souvent, notamment, par suite des défauts de construction des rasettes elles-mêmes. Les instituts de mécanisation de l'agriculture et les agrotechniciens doivent se mettre sérieusement à l'étude de cette question capitale.

LES PLANTES A LATEX

La décision de l'Assemblée plénière du C. C. charge l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. de mettre rapidement au point une méthode de multiplication végétative du kok-saghyz, notre principale plante à latex, et, simultanément, de l'appliquer dans les conditions de la culture vraie. J'attire votre attention sur ces mots : « et, simultanément, de l'appliquer dans les conditions de la culture vraie». Je suis convaincu que si jusqu'à présent la multiplication végétative du kok-saghyz est encore loin d'être tout à fait au point, c'est uniquement parce que nous n'avons opéré que dans des établissements d'essai, sans la participation de milliers de kolkhoz.

La multiplication végétative du kok-saghyz a devant elle un si bel avenir qu'elle mérite bien l'effort qu'elle demande aujourd'hui. On obtient par bouture des récoltes de racines de kok-saghyz deux fois plus élevées que par semis. De plus, le bouturage demande beaucoup moins de travail.

La science est également invitée à mettre au point une méthode permettant de cultiver dans les steppes de l'Ukraine une autre plante à latex de chez nous, le taou-saghyz, qui a selon moi un très grand avenir. Des travaux ont été entrepris à son sujet sur une échelle réduite à l'Institut de Génétique et de Sélection (Odessa) dès avant la guerre. Bien qu'ils aient été complètement abandonnés pendant l'occupation et n'aient reçu aucun soin durant toute cette période, les semis faits avant la guerre ont bien supporté toutes les vicissitudes. N'est-ce pas une preuve de la vigueur biologique du taou-saghyz et de la possibilité de son adaptation aux steppes arides de la R.S.S. d'Ukraine ?

L'exemple des sovkhoz de plantes à latex du Kazakhstan Sud, qui ont des semis anciens de taou-saghyz, montre que les racines une fois arrachées, les plantations se reconstituent en deux ou trois ans et peuvent de nouveau être exploitées.

Quand les racines de taou-saghyz ont été arrachées et ramassées, les plantations se reconstituent par régénération à partir des fragments de racines restés dans le sol.

On est donc pleinement fondé à supposer qu'une plantation de taou-saghyz, une fois semée dans le sud de l'Ukraine, pourra être exploitée pendant des années : on arrachera les racines pour en tirer du caoutchouc et chaque fois la plantation se reconstituera spontanément. C'est dans ce sens que les hommes de sciences doivent travailler, et cela le plus vite et le mieux possible.

DES SEMENCES HYBRIDES

Les agrobiologistes soviétiques savent parfaitement que les plantes issues de semences hybrides sont, en règle générale, plus robustes et plus fertiles que les formes initiales qui ont participé à l'hybridation.

Selon la théorie de Darwin, une autofécondation prolongée diminue la vitalité des formes végétales ; inversement, le croisement de formes relativement différentes donne une descendance dont la vitalité est accrue.

Plus les formes que l'on croise sont rapprochées, moins elles diffèrent entre elles, et moins l'hybridation est efficace.

Les semences hybrides de maïs, qui augmentent de façon sensible le rendement, peuvent provenir du croisement de deux variétés locales (habituellement semées dans la région) bien différenciées, ou du croisement d'une variété locale (forme-mère) avec une lignée d'inzucht (forme-père) spécialement choisie, qui n'est pas cultivée en raison de son mauvais rendement, et, enfin, du croisement de deux lignées d'inzucht spécialement choisies.

Les stations de sélection doivent procéder sur une échelle beaucoup plus large en vue de créer et de sélectionner un matériel de départ qui donnera des semences hybrides de maïs. Il faut, dès 1947, semer sur des superficies considérables dans les steppes de l'Ukraine les variétés *Brown County* et *Grouchevskaïa,* livrées après essai par l'Institut des céréales de Dniépropétrovsk aux fins d'hybridation.

Cela permettra, en 1948, de recourir largement, dans un certain nombre de régions, aux semences hybrides de maïs pour élever le rendement de cette culture.

L'emploi de semences hybrides de maïs est l'une des mesures destinées à accroître le rendement de cette plante et à augmenter la productivité du travail dans les kolkhoz et les sovkhoz.

Les chercheurs doivent d'autre part porter la plus grande attention aux essais relatifs à l'emploi, dans la culture vraie, de semences hybrides de froment résultant de croisements intra-variétaux et inter-variétaux.

Je suis persuadé que si, dans les pays capitalistes, les semences hybrides de froment ne sont pas utilisées dans la culture vraie, comme cela se fait largement pour le maïs aux Etats-Unis, c'est uniquement parce qu'il n'existe pas de méthodes pratiques permettant d'obtenir rapidement ces semences en grandes quantités. Or, chez nous, dès avant la guerre, l'Institut de Génétique et de Sélection (Odessa), en collaboration avec de nombreux kolkhoz, avait mis au point un procédé permettant de se procurer rapidement et en grosses quantités des froments hybrides, notamment des blés d'hiver. Par ce procédé, on obtient facilement dans une exploitation des dizaines de quintaux de semences hybrides de froment à la troisième ou à la quatrième génération. Aussi, parallèlement à la mise en culture de semences hybrides, de maïs, nos établissements de sélection et de production de semences doivent-ils, conformément à la décision de l'Assemblée plénière du C.C. du P.C. (b) de l'U.R.S.S., mettre rapidement à l'étude les problèmes relatifs à l'emploi pratique de semences hybrides de froment et d'autres plantes.

DU TRAVAIL DE SELECTION DES CEREALES

La décision de l'Assemblée plénière de février du C. C. du P. C. (b) de l'U.R.S.S. constate que le travail de sélection et d'essai des céréales continue de retarder sur les besoins de l'agriculture. Elle signale aussi que les kolkhoz de Sibérie ne possèdent pas encore de variétés de blé d'hiver résistant aux froids.

L'obtention de nouvelles variétés cultivées, leur multiplication et leur répartition géographique, constituent les maillons d'une seule et même chaîne, qui est la sélection et la production des semences.

Le choix judicieux de variétés cultivées pour les diverses régions de l'U.R.S.S., où les conditions de la végétation sont si différentes, est une tâche au plus haut point importante et complexe.

Les défauts constatés en ce qui concerne la création de nouvelles variétés et leur distribution géographique s'expliquent surtout, selon moi, par le fait que ce travail n'est pas associé à l'activité pratique des kolkhoz et des sovkhoz. En règle générale, les variétés sont attribuées à tel ou tel territoire uniquement selon les données des stations d'essai, sans vérification préalable dans les kolkhoz et les sovkhoz. C'est là, selon moi, la cause principale de la durée des essais sur le terrain, et aussi de l'incertitude légitime qui continue à régner, malgré tout, quant à la valeur de telle ou telle variété pour la région à laquelle elle est destinée. En outre, très souvent, même quand une variété a été attribuée à telles ou telles régions, elle n'y est pas cultivée pratiquement pendant longtemps — dix ans et parfois davantage — faute de semences. Il se passe donc beaucoup de temps entre l'obtention d'une variété dans une station (ou bien le moment où les semences de cette variété sont apportées

dans la région aux fins d'essais), et la culture de cette variété sur des superficies importantes, 100.000 ou 200.000 hectares par exemple.

J'estime que les stations de sélection régionales et les offices régionaux de l'agriculture doivent jouer un des principaux rôles dans l'acclimatation des bonnes variétés sélectionnées par eux ou importées, ainsi que dans l'établissement des projets d'attribution de telle ou telle variété à la zone qu'ils desservent.

Parallèlement aux stations de sélection et aux offices régionaux de l'agriculture, les organismes qui sont à la tête du réseau des stations d'essai de l'Etat doivent, en se fondant sur les données dont ils disposent, présenter des projets concernant la répartition géographique des variétés et contrôler le bien-fondé de l'attribution de ces dernières aux différentes régions de notre pays.

Il va sans dire que les travailleurs des stations d'essai peuvent et doivent tirer parti des renseignements fournis par les stations de sélection ; et inversement, les stations de sélection doivent mettre à profit les données des stations d'essai de l'Etat.

On ne doit pas appréhender les contradictions qui existeront certainement entre les projets de répartition géographique présentés par les stations de sélection et ceux du réseau de l'Etat. Ces contradictions doivent être examinées et résolues par le Ministère de l'Agriculture de l'U.R.S.S. et les Ministères compétents des républiques fédérées.

Le processus de l'obtention, de la multiplication, de la mise à l'essai et de la répartition géographique des variétés devrait, me semble-t-il, être conçu à peu près comme suit. Le sélectionneur, ou la station de sélection, qui connaît bien les conditions locales et à qui est due la variété nouvelle, étudie, met à l'essai cette variété sur son terrain. Si le sélectionneur se convainc que c'est une variété d'avenir, il s'entend en même temps avec plusieurs kolkhoz ou sovkhoz, et leur remet de petites quantités de graines de cette variété qui seront semées dans chaque exploitation sur une superficie de 0,5 à 1 hectare.

Au bout d'un an, si les appréciations portées sont favorables, tant à la station de sélection que dans les exploitations, le sélectionneur s'entend avec d'autres exploitations et leur remet également des graines de la nouvelle variété, qui seront semées sur 0,5-1 hectare. Quant aux exploitations qui ont semé cette variété l'année précédente, elles cessent de la semer, ou portent à 3-5 hectares la superficie qu'elle occupe, selon les résultats obtenus. Les kolkhoz utilisent le reste des semences comme blé marchand ou, s'il se trouve d'autres kolkhoz désireux d'essayer de cette variété, ils leur remettent, par voie d'échange, de quoi ensemencer plusieurs hectares.

Au bout de la deuxième année, si les résultats sont de nouveau favorables, le sélectionneur gagnera à sa variété de nouvelles exploitations qui la sèmeront à leur tour, de leur plein gré, bien entendu, les exploitations qui l'ont déjà semée augmentant de leur côté les superficies qu'elles lui consacrent.

De la sorte, chaque exploitation avec laquelle la station de sélection s'est entendue pourra juger de la valeur de la nouvelle variété.

Tant que celle-ci n'aura point satisfait aux essais officiels, on ne saurait recommander aux exploitations de lui consacrer plus de 30 à 40% de la superficie qu'elles consacrent à cette culture, même si la nouvelle variété y a donné de bons résultats pendant 3-5 ans de suite.

Après 3 ou 4 ans d'essais à la station et dans les exploitations, la variété est remise, pour vérification, aux stations d'Etat .où elle reste encore 3 ans à l'essai, après quoi on lui assigne son aire géographique ou on l'élimine.

Il ne faudrait pas croire que cette façon de procéder retardera, même d'un an, la remise de la nouvelle variété aux stations d'Etat. Jusqu'à présent, selon la procédure en vigueur, les stations de sélection ne peuvent communiquer leurs variétés aux stations d'Etat qu'après trois ou quatre ans d'essais. Et cela est tout à fait juste. C'est aussi ce que nous proposons, avec cette seule différence, fondamentale il est vrai, que lorsque la variété sera remise au réseau de l'Etat, ses qualités auront été vérifiées par deux ou trois années d'essais non seulement sur les parcelles de 100 mètres de la station, mais encore dans les conditions de la culture vraie, quand même il ne s'agirait que de superficies restreintes.

Au cours des trois années que dureront les essais dans les stations d'Etat, si la variété est vraiment bonne, son aire de culture s'étendra de plus en plus dans les kolkhoz.

Au bout de trois ans, quand on jugera la variété digne d'être recommandée pour telle ou telle région, elle aura déjà été semée sur des milliers d'hectares dans les exploitations. Ainsi donc, les Fonds d'Etat de semences sélectionnées disposeront alors de dizaines de milliers de quintaux de graines de la nouvelle variété et ils pourront en expédier aussitôt à tous les établissements produisant des semences (exploitations grainières régionales) , l'excédent étant livré aux terrains de semences des kolkhoz.

On peut objecter que si notre proposition est adoptée, si les stations de sélection prennent une part active à la répartition géographique et à la multiplication de leurs variétés, les bonnes variétés produites par d'autres stations n'auront peut-être plus aucune chance d'être adoptées dans la région. Mais il est facile d'envisager les moyens de remédier aux faits indésirables de ce genre.

Tout d'abord, la station qui met en avant une variété à elle véritablement bonne, n'en doit pas moins s'intéresser aux variétés des autres stations de la zone qu'elle dessert, et aider à les faire adopter, si ces variétés sont réellement meilleures que la sienne. Ensuite, si d'après ses observations et les données fournies par les kolkhoz et les sovkhoz, une station de sélection constate que telle de ses variétés convient très bien à une zone qui n'est pas desservie par elle, et si la station de sélection locale néglige cette nouvelle variété excellente pour sa zone, bien qu'elle n'ait pas été sélectionnée par elle, la station d'origine doit en appeler aux organismes dirigeants du réseau des stations d'essai de l'Etat ou au Ministre de l'Agriculture.

On n'est, selon moi, nullement fondé à prétendre qu'on ne saurait autoriser les stations de sélection à donner aux kolkhoz et aux sovkhoz des variétés qui n'ont pas encore été vérifiées pour la région ; cela, dit-on, peut porter préjudice aux exploitations.

Mais nul ne propose de semer d'emblée, sans essais, sans vérification dans les conditions de la culture vraie et sur de grandes superficies, une variété nouvelle pour telle ou telle région, pour tel ou tel kolkhoz. Mieux : cela est pratiquement impossible à proposer parce qu'irréalisable.

En est-il qui ignorent que le sélectionneur ne dispose jamais plus de quelques dizaines de kilogrammes, et dans le meilleur des cas, de quelques quintaux de semences d'une variété nouvelle ? Aussi ne peut-il proposer d'emblée à un kolkhoz une quantité de graines de variété nouvelle suffisante pour ensemencer une grande superficie. De plus, un kolkhoz ne consentira jamais à semer sur des étendues considérables les graines d'une variété qu'il ne connaît pas. Enfin, quel est le sélectionneur qui voudra assumer le risque de conseiller, même à un seul kolkhoz, de semer d'emblée, sans aucune vérification, une variété nouvelle sur une grande superficie ?

Si notre proposition est adoptée, après six années d'essais obligatoires (trois ans à la station de sélection et trois ans à la station d'essais de l'Etat), on possédera des éléments d'appréciation pratique assez complets pour décider si une variété doit être attribuée à telle ou telle région ou éliminée. Mieux : si une variété s'avère mauvaise, les kolkhoz cesseront d'eux-mêmes de la semer pendant qu'on procédera aux vérifications officielles à la station d'essai. Si, par contre, la variété est bonne, et si la station d'essai refuse néanmoins de l'attribuer à telle ou telle région à laquelle elle convient, les kolkhoz, les agronomes et l'office régional de l'agriculture insisteront pour que la décision erronée de la station d'essai soit révisée. Bref, en travaillant de concert avec les kolkhoz et les sovkhoz, on facilite énormément l'obtention, une répartition géographique rationnelle et la mise en culture rapide des bonnes variétés.

Me fondant sur des faits que je connais bien, j'estime que nos savants, toujours de concert avec les praticiens, peuvent également résoudre dans un délai rapproché un problème aussi ardu que celui de la culture des blés d'hiver dans les kolkhoz et les sovkhoz de Sibérie. Je citerai un exemple. Un sovkhoz de la région de Karaganda sème, depuis déjà cinq ans, le blé d'hiver *Alabasskaïa* sur des milliers d'hectares. N'oublions pas que dans la zone où se trouvent les champs de ce sovkhoz, les conditions d'hivernage sont plus rudes que dans les champs des autres sovkhoz et kolkhoz de Sibérie ; et pourtant ce sovkhoz cultive avec succès le blé d'hiver sur des milliers d'hectares.

De même, les blés d'hiver ont, au cours des cinq dernières années, bien passé l'hiver sur des dizaines d'hectares dans les champs de l'Institut de recherches scientifiques des Céréales de Sibérie (à Omsk).

J'estime que l'étude de la question si ardue de l'hivernage des blés d'hiver dans les conditions rigoureuses de la Sibérie, est déjà très avancée. Les travailleurs de la science doivent à présent faire en sorte que les kolkhoz de Sibérie aient, eux aussi, l'entière possibilité de semer des blés d'hiver sur leurs champs et d'en obtenir de bonnes récoltes. Pour résoudre ce problème, il faut, selon moi, semer du blé de printemps, principale plante cultivée en Sibérie, sur de bonnes jachères, sur des terres vierges ou depuis longtemps inutilisées, les blés d'hiver devant être semés sur les chaumes de ce blé de printemps. C'est ainsi que sur notre conseil le problème de la culture du blé d'hiver a été résolu dans le sovkhoz de la région de Karaganda dont j'ai parié, et c'est sous cet angle qu'il est traité en grand à l'Institut de recherches scientifiques des Céréales de Sibérie.

Ainsi donc, le problème de l'hivernage est déjà résolu pour un certain nombre de variétés existantes de blé d'hiver semées sur chaume en Sibérie. On en a pour preuve les nombreuses observations concordantes qui ont été faites depuis cinq ans. Mais si l'on a pu établir les conditions qui permettent aux blés d'hiverner, cela ne signifie pas que le problème de la culture du blé d'hiver en Sibérie est déjà entièrement résolu. Une partie seulement, la plus importante selon moi, de ce problème a trouvé sa solution.

Ce qu'il faut à présent, c'est que ces semis de blé d'hiver sur chaume après avoir bien passé l'hiver, fournissent chaque année de bonnes récoltes. Je crois que la science se rend déjà compte de la voie à suivre pour résoudre aussi cette partie du problème.

Les semis d'essai de blé d'hiver sur chaume passent bien la mauvaise saison, mais donnent parfois de faibles récoltes. Les cas de ce genre s'expliquent par le fait qu'au printemps et au début de l'été, le blé ne trouve pas en quantités suffisantes dans le sol les substances nutritives qui lui sont nécessaires. Et cela, selon moi, parce que le sol gèle fortement en hiver, et qu'en raison de la basse température du terrain au printemps et au début de l'été en Sibérie, l'activité de la microflore utile du sol reprend et se développe lentement. L'activité vitale insuffisante de la microflore utile entraîne une disette pour les plantes qui ont bien passé l'hiver. Les blés poussent mal et dépérissent. Quand arrivent les chaleurs de l'été, quand l'activité de la microflore du sol s'intensifie, il y a assez de nourriture dans le sol, mais les plantes trop anémiques n'arrivent plus à se rétablir. Et il va sans dire que là où les blés d'hiver viennent mal, les plantes adventices se développent vigoureusement. C'est ainsi que j'explique tous les cas où les semis d'essai de blé d'hiver sur chaume, après avoir bien passé l'hiver, ont péri ou donné une mauvaise récolte en été dans les stations de sélection sibériennes.

J'en trouve la confirmation dans l'expérience entreprise à l'échelle de la culture vraie par le sovkhoz de la région de Karaganda où l'on obtient, d'une année à l'autre, des récoltes de blé d'hiver qui ne sont pas mauvaises pour une région aussi sèche. Les conditions d'hivernage, dans les champs de ce sovkhoz, sont plus dures que dans toute autre région de Sibérie. Mais, dans cette contrée, le printemps est plus régulier et plus tiède, la terre se réchauffe beaucoup plus rapidement, la microflore utile du sol se ranime plus vite ; aussi les plantes, sur les champs de ce sovkhoz, ont-elles beaucoup moins à souffrir du manque de nourriture que dans les autres régions de Sibérie. Cela est aussi attesté par les expériences qu'a effectuées A. Kotcherguine à Omsk, en 1946, sur les champs de l'Institut de recherches scientifiques des Céréales de Sibérie. Il a ajouté un peu de superphosphate à un semis de blé d'hiver sur chaume. Les parcelles auxquelles du superphosphate avait été administré, à raison d'un quintal par hectare, ont donné l'an dernier une récolte presque double par rapport aux autres.

Les essais poursuivis pendant cinq ans par N. Bélozérova (Institut de recherches scientifiques des Céréales de Sibérie, à Omsk) montrent à l'évidence que si l'on sème en Sibérie certaines variétés de blés d'hiver sur chaume, on peut obtenir d'abondantes récoltes. Dans ses expériences, les récoltes atteignaient de 25 à 30 quintaux à l'hectare.

L'Institut a obtenu dans ses champs de bonnes récoltes de blé d'hiver aux années où le printemps et le début de l'été n'avaient pas été froids, en d'autres termes quand la nourriture n'avait pas manqué aux plantes pendant la première moitié de l'été. Il est évident qu'on pourra obtenir en toute année de hautes récoltes d'un blé d'hiver semé sur chaume et qui a bien passé l'hiver, si l'on règle de façon adéquate l'alimentation des plantes.

Pour résoudre le problème de l'obtention en Sibérie de bonnes récoltes grâce aux semis sur chaume qui permettent au blé de bien passer l'hiver, les travailleurs de la science doivent désormais prêter une attention toute spéciale aux expériences relatives à l'emploi d'engrais sur ces semis.

On est fondé à croire que l'on obtiendra de très bons résultats si l'on apporte du fumier ou de l'humus à un champ en jachère où sera semé, du blé de printemps, et si l'on sème ensuite du blé d'hiver sur le chaume de ce blé de printemps. Le blé d'hiver ne souffrira pas au printemps du manque de nourriture, car il trouvera dans le sol des réserves assimilables qui y subsistent depuis l'automne.

Des essais préalables et certaines observations montrent aussi que le blé semé sur chaume et qui a passé l'hiver réagit favorablement à la dispersion superficielle en automne de cendre de paille, qu'il est facile de se procurer en Sibérie.

Telles sont à peu près, selon moi, les méthodes qu'il convient d'expérimenter au plus vite, parallèlement à la création de nouvelles variétés de blé d'hiver bonnes pour la Sibérie, afin de s'acquitter des tâches assignées par l'Assemblée plénière de février du C. C. du P. C. (b) de l'U.R.S.S. concernant la culture du blé d'hiver dans les kolkhoz de Sibérie.

Quelques mots à présent sur la culture du blé de printemps dans la R.S.S. d'Ukraine.

Des mesures doivent être prises pour que les kolkhoz et les sovkhoz d'Ukraine, tout en étendant la culture et en élevant le rendement du blé d'hiver, leur céréale essentielle, augmentent sensiblement les emblavures et le rendement des blés de printemps. L'agrobiologie soviétique peut et doit apporter dans ce domaine une aide substantielle aux kolkhoz et aux sovkhoz. Je rappellerai que dès 1933, l'Institut de Génétique et de Sélection avait promis de livrer rapidement, en deux ans et demi, une nouvelle variété de blé de printemps propre à être cultivée dans les régions méridionales de la R.S.S. d'Ukraine. On sait que ces variétés ont été livrées dans les délais fixés : ce sont *Lutescens 1163* et *Odesskaïa 13,* qui est une variété encore meilleure. Une des qualités *d'Odesskaïa 13,* c'est sa résistance à la mouche de Hesse. Avant la guerre, la culture de ces deux variétés était

recommandée dans les régions du Sud. Il faut à présent organiser de nouveau, et rapidement, la production des semences de ces variétés ainsi que d'autres, et, par l'application de méthodes et de procédés éprouvés, créer en des délais fixés (deux ou trois ans) des variétés nouvelles de blé et d'autres plantes de printemps.

PROBLEMES D'ORDRE ECONOMIQUE DE L'AGRICULTURE

On conçoit toute l'importance qui s'attache à la partie de la décision de l'Assemblée plénière de février du C. C. du P. C. (b) de l'U.R.S.S. où il est question des travaux ayant trait aux problèmes économiques de l'agriculture. Nos instituts de recherches doivent intensifier leur activité dans ce domaine.

Quelle que soit la branche où nous travaillons, c'est par l'économique que nous devons aborder et clore l'étude de toute question ; il nous faut considérer celle-ci du point de vue des tâches assignées par l'Etat, en visant à élever la productivité du travail et à augmenter la production dans les kolkhoz et les sovkhoz.

DEVELOPPER LA SCIENCE AGROBIOLOGIQUE

C'est seulement au pays du socialisme que la science agricole a été mise au service du peuple entier, qu'elle est devenue une science collective, une science de masse. Des milliers de travailleurs de la campagne kolkhozienne participent chez nous, à l'égal des hommes de science, aux travaux de recherche et d'essai dans l'agriculture.

La science biologique, qui découvre les lois du développement des corps vivants, doit être à la base de l'agronomie. Plus elle approfondit et précise les lois biologiques, et plus certaines sont les connaissances de l'agronomie, plus celle-ci devient efficiente.

On ne peut acquérir une connaissance exacte des faits biologiques qu'en adoptant le point de vue du matérialisme dialectique. Et, inversement, rien n'est plus néfaste que de considérer les processus qui se déroulent chez les organismes vivants non dans leur développement, mais figés, sans rapports avec le milieu ambiant.

Dans les pays capitalistes, la science biologique occupe, selon moi, une place à part parmi les sciences naturelles. Chez toutes, sauf en biologie, les grandes découvertes entraînent un progrès rapide. Mais de même que les sciences sociales et économiques bourgeoises se refusent à reconnaître les lois réelles du développement de la société, la biologie bourgeoise ne peut, selon moi, s'appuyer sur les lois réelles du développement des corps vivants, ne peut mettre ces lois à la base de ses connaissances. Ainsi, la biologie bourgeoise ne reconnaît pas officiellement le darwinisme, précisément parce qu'il est une théorie de l'évolution du monde organique. Pas plus qu'elle ne reconnaît les synthèses théoriques et les découvertes des plus grands investigateurs de la nature vivante, tels Mitchourine, Burbank et Daniel. C'est pourquoi, sous le capitalisme, les connaissances véritables en matière de biologie s'acquièrent non dans les livres, non dans les cours professés du haut de la chaire, mais, comme l'a dit Burbank, uniquement à l'université de la nature, c'est-à-dire dans la pratique. Et ce n'est pas une simple coïncidence si, en régime capitaliste, tous les biologistes éminents ne sont parvenus à comprendre les lois du développement de la nature vivante qu'à un âge avancé, après de longues recherches, à la suite d'études minutieuses. Et néanmoins, la science bourgeoise considérait, et elle continue de considérer, ces géants de la biologie véritable comme des praticiens étrangers à la science.

La science bourgeoise ne reconnaît rien qui ne soit dans l'intérêt de la classe dominante des pays capitalistes. Aussi la biologie, dans les pays capitalistes, considère-t-elle les corps vivants à l'état statique, c'est-à-dire figés, inertes. Il va sans dire que cette biologie-là ne pouvait ni ne peut servir de base à une agronomie scientifique. Rien d'étonnant si les théories bourgeoises, comme le mendélisme-morganisme en génétique, se sont trouvées en contradiction manifeste avec l'agronomie pratique. La génétique formelle a mis à la base de sa théorie uniquement la morphologie, c'est-à-dire la forme des corps vivants, sans prendre leur contenu en considération.

Dans notre pays, le régime kolkhozien a créé des conditions sans précédents pour le développement d'une théorie agronomique véritable, pour une connaissance approfondie de la nature des organismes végétaux et animaux. Grâce à ces possibilités, une science toute jeune encore s'est développée : l'agrobiologie, autrement dit une science agronomique ayant pour base théorique les lois biologiques correctement interprétées.

Nous sommes convaincus que si l'on envisage le corps vivant comme une *unité* dialectique, on doit considérer, dans cette unité, le *corps* comme la *forme* et ses conditions de vie comme le *contenu.*

Par conditions de vie des corps vivants nous entendons non pas le milieu extérieur ambiant en général, mais uniquement ses facteurs matériels qui, associés au corps, déterminent le processus vital de l'assimilation et de la désassimilation.

Le corps vivant, c'est le corps associé à ses conditions de vie. Il suffit d'ôter au corps vivant ses conditions de vie pour qu'il devienne quelque chose d'inerte, de mort. Il suffit d'ôter à l'organisme les conditions de vie qui lui sont indispensables pour qu'il cesse d'être un organisme et devienne un cadavre. La science doit toujours considérer le corps vivant associé à ses conditions de vie.

Ce sont les conditions de vie, et elles seules, qui ont créé et créent encore les formes vivantes. Aussi la seule façon de régler la variation des formes végétales et animales est-elle de régler rationnellement les conditions de vie des plantes et des animaux.

Les néo-darwinistes-morganistes (disciples de Weismann), tant à l'étranger que chez nous, affirment par contre que les variations des formes végétales et animales ne se produisent qu'au hasard, sont qualitativement indépendantes de leurs conditions de vie, donc indépendantes de la volonté de l'homme ; ou, comme ils disent encore, que les mutations ne sont pas orientées.

Il en résulterait que les plantes des marais, par exemple, n'ont pas été créées, formées, par les conditions des marais. Leur création, leur formation résultent de causes « inconnues » ; les conditions des marais n'ont fait que sélectionner les formes capables de survivre dans ce milieu.

Conformément à cette «théorie», les hommes de la pratique n'auraient plus qu'à se croiser les bras et attendre l'apparition fortuite de telles ou telles variations de la forme des plantes et des animaux dont nous avons besoin. A cette conception erronée Ivan Mitchourine opposait la devise : « Nous ne pouvons attendre les bonnes grâces de la nature ; les lui arracher, voilà notre tâche. »

La science agricole soviétique a tout ce qui lui faut, moralement et matériellement, pour travailler et exécuter avec un plein succès la décision de l'Assemblée plénière de février du C.C. du P.C.(b) de l'U.R.S.S., Cette décision assure aux travailleurs de la science dans l'agriculture des conditions qui leur permettront de déployer une activité encore plus féconde en résultats. Il ne fait aucun doute qu'elle contribuera efficacement à relever le niveau de la recherche scientifique dans son ensemble.

Il nous faut étudier et étendre au maximum l'œuvre de Darwin, de Mitchourine, de Burbank, de Williams et des autres maîtres de l'agrobiologie.

N'oublions pas que nous devons faire progresser sans arrêt la théorie agrobiologique. Dans tous les pays, elle retarde sur la physique, la chimie et les autres sciences de la nature. En U.R.S.S., la biologie et l'agrobiologie ont toutes les possibilités d'un développement véritable.

Il ne fait aucun doute que la grande collectivité de nos travailleurs de la science et de nos agronomes, armée d'une théorie avancée : le marxisme-léninisme, et dirigée par le grand Staline, s'acquittera des tâches dont l'a chargée en février l'Assemblée plénière du Comité Central du Parti Communiste (bolchévik) de l'U.R.S.S.

Publié pour la première fois en 1947.

POURQUOI LA SCIENCE BOURGEOISE S'INSURGE CONTRE LES TRAVAUX DES SAVANTS SOVIETIQUES

Un correspondant de la *Litératournaïa Gazéta* a posé à l'académicien T. Lyssenko un certain nombre de questions relatives à l'un de ses récents travaux sur l'absence de concurrence intraspécifique dans les règnes végétal et animal. Nous reproduisons cet entretien.

Question. On sait qu'en Ukraine on sème le kok-saghyz en nids, selon la méthode recommandée par vous, et que cette méthode a donné de brillants résultats. La récolte de racines ne descend jamais au-dessous de 30-40 quintaux à l'hectare, et en certains endroits elle atteint 60-80 quintaux. Les kolkhoziens eux-mêmes disent qu'une transformation miraculeuse s'est opérée dans la culture du kok-saghyz dont ils récoltaient autrefois en moyenne de 3 à 4 quintaux à l'hectare, et de 10 à 20 quintaux dans des cas exceptionnels.

Ne voudriez-vous pas nous expliquer quelles sont les bases théoriques du nouveau mode d'ensemencement de cette plante à latex, et pourquoi, ainsi que nous l'avons lu dans la presse, les savants bourgeois, notamment en Amérique, s'insurgent contre vos travaux en biologie ?

Réponse. Je n'ai fait que donner l'idée du semis en nids du kok-saghyz. Quant au mérite d'avoir mis au point et pratiqué cette méthode, il revient à I. Kolesnik, lauréat du Prix Staline, et aux kolkhoziens de la région de Kiev.

La base théorique du semis en nids, c'est l'absence de concurrence intraspécifique. Cette thèse a été prouvée pour la première fois dans notre pays. La biologie bourgeoise l'ignorait. Mieux : elle ne peut même adopter nos déductions toutes prêtes relatives à l'absence d'une lutte intraspécifique dans la nature.

Il peut sembler à première vue que lorsque la science bourgeoise s'attache à démontrer l'existence d'une concurrence intraspécifique, elle se fonde sur une loi indiscutable du darwinisme, celle de la sélection naturelle. Chacun constate en effet qu'une lutte éternelle met aux prises les organismes dans la nature. Et que les organismes dont les besoins coïncident (par exemple les animaux carnassiers de différentes espèces), directement ou non, luttent entre eux, se font concurrence afin de s'assurer la nourriture qui leur est indispensable ; et que les organismes dont les besoins ne coïncident pas (par exemple les animaux carnassiers et les plantes) ne luttent pas entre eux.

Tout cela est facile à observer dans la nature.

Mais les savants bourgeois taisent que dans les deux cas, — existence ou absence de lutte, — il s'agit d'individus appartenant non à une même espèce, mais à des espèces différentes d'animaux ou de plantes. Ils soulignent que plus les besoins des organismes (d'espèces différentes, et non de même espèce, ajouterons-nous pour eux) sont semblables, et plus la lutte est sévère et inévitable. Ils tirent de ce fait une déduction que rien ne confirme dans la nature, qui même est formellement démentie par les lois du développement des plantes et des animaux. Ils disent : étant donné que les besoins des organismes appartenant à une même espèce sont les plus semblables, c'est entre eux que la lutte est la plus sévère. Mais ce qu'ils ne disent pas, c'est que personne encore n'a vu lui-même ni n'a montré à d'autres que dans la nature la concurrence la plus sévère est celle qui oppose les individus d'une même espèce. Pour ne prendre qu'un exemple, qui donc a pu voir ou montrer que les lièvres se font l'un à l'autre plus de tort que les loups, ou que les loups se nuisent l'un à l'autre plus que les lièvres qui, ayant de bonnes oreilles et de longues pattes, se sauvent en laissant les loups affamés ?

On accordera volontiers que les mauvaises herbes, qui appartiennent à d'autres espèces que le froment, par exemple, lui font tort et l'étouffent. Mais nul ne croira qu'un froment clairsemé, et qui par conséquent est envahi par des plantes adventices, se sent plus à l'aise dans un champ qu'un froment dru et sans mélange. Je le répète, jamais personne n'a produit ni ne produira un seul exemple scientifique prouvant l'existence dans la nature d'une concurrence à l'intérieur de l'espèce.

Comment expliquer que la biologie bourgeoise soit si attachée à la « théorie » de la concurrence intraspécifique ? C'est qu'elle doit justifier le fait qu'en société capitaliste, l'immense majorité des hommes mène une existence misérable, surtout lorsqu'il y a surproduction des biens matériels.

Tous les hommes appartiennent à la même espèce biologique. C'est pourquoi la science bourgeoise avait besoin d'inventer la lutte intraspécifique. Dans la nature, dit-elle, une lutte sévère se déroule entre les individus d'une même espèce qui se disputent une nourriture en quantité insuffisante, qui se disputent les conditions d'existence. Ce sont les individus les plus forts, les mieux adaptés qui l'emportent. Il en va de même, selon elle, parmi les hommes : si les capitalistes possèdent des millions et les ouvriers vivent dans la misère, c'est parce que les capitalistes sont plus intelligents, plus capables de par leur nature, leur hérédité.

Nous autres, Soviétiques, savons fort bien que l'oppression des travailleurs, la domination de la classe capitaliste et les guerres impérialistes n'ont rien à voir avec les lois de la biologie. Tout cela s'explique par les lois de la société capitaliste bourgeoise en décomposition et qui a fait son temps.

Mais la concurrence intraspécifique n'existe pas davantage dans la nature. Il n'y a concurrence qu'entre les espèces : le lièvre est dévoré par le loup, mais lui-même ne mange pas les autres lièvres, il se nourrit d'herbe. Le froment n'empêche pas un autre froment de vivre. Alors que le chiendent, l'arroche, le laiteron appartiennent à d'autres espèces ; et quand ils commencent à se propager dans des semis de froment ou de kok-saghyz, ils leur enlèvent leur nourriture, ils luttent contre eux.

Pour que les plantes débiles du kok-saghyz puissent résister dans cette lutte interspécifique sévère, mais aussi fournir une bonne récolte, nous leur sommes venus en aide. Les kolkhoziens se sont mis à semer le kok-saghyz en nids: ils déposent de 100 à 200 graines de kok-saghyz dans un poquet et laissent autour une superficie libre de 0,25 mètre carré. Les mauvaises herbes s'attaquent au nid ; mais elles se heurtent à la vive résistance des nombreuses plantes de kok-saghyz et ne peuvent pénétrer à l'intérieur du nid. Alors le kok-saghyz, débarrassé de son pire ennemi, croît vigoureusement par touffes (en association), grâce à la nourriture et à l'eau qu'il trouve sur toute la surface libre mise à sa disposition.

60-80 quintaux de racines de kok-saghyz à l'hectare ne constituent pas une limite. On peut et on doit obtenir davantage !

— Ce que vous venez de dire, camarade Lyssenko, est en effet nouveau ; et, surtout, vos rapports scientifiques ne traduisent pas seulement un « point de vue » ; ils ont été surabondamment confirmés par la pratique. Ne pourriez-vous compléter ce que vous avez dit en nous expliquant comment se comporte le kok-saghyz à l'intérieur du nid ?

— Comment le kok-saghyz se sent à l'intérieur du nid ? Pas mal du tout, et même très bien. Il faut que vous sachiez que dans la nature la vie de chaque individu est entièrement subordonnée aux intérêts de son espèce. Dans la nature, toute plante, tout animal n'a qu'un but, conséquence de la sélection naturelle : donner naissance à des individus semblables à lui. Chez le loup, les pattes, le pelage, les oreilles, tout concourt à multiplier, à augmenter le nombre des loups. L'éphémère ne vit qu'un jour, juste pour donner une descendance. Se multiplier aux dépens et au détriment des autres espèces est une loi biologique.

Revenons maintenant à votre question: comment se comporte le kok-saghyz dans son nid ? Les graines déposées dans le poquet appartiennent à la même espèce ; toutes obéissent à une même loi : multiplier au maximum leur espèce, en l'occurrence le kok-saghyz. Etant donné qu'il y a suffisamment d'eau et de nourriture sur la superficie libre mise à leur disposition, et que les kolkhoziens peuvent facilement arracher les mauvaises herbes dans les larges espaces compris entre les rangées au moyen de cultivateurs à cheval ou à tracteur, les graines de kok-saghyz poussent très bien. Par contre, quand on sème non pas en nids mais régulièrement sur toute la surface, les plantes débiles et isolées du kok-saghyz sont étouffées par les mauvaises herbes.

Je pense beaucoup en ce moment à des plantations de forêts en nids. Surtout dans nos steppes dénudées. La plantation en nids d'essences forestières a, selon moi, un grand avenir. De 100 à 200 places de un à deux mètres carrés par hectare, comportant 100 ou 50 pieds chacune, et au bout d'un temps relativement court, nous aurons une forêt, sans qu'il soit besoin d'aucune façon. Et c'est l'essentiel, car il est actuellement assez difficile de donner des façons aux jeunes plantations forestières quand les kolkhoziens sont occupés au tournesol, au maïs, etc. C'est la raison pour laquelle les plantations forestières progressaient jusqu'ici avec tant de difficulté. Les arbrisseaux forestiers qui poussent en touffes, en nids, ne laisseront pas l'herbe, leur pire ennemi, approcher d'eux. Et au bout de 3 à 5 ans, une plantation de ce genre rendra déjà service en retenant la neige et en protégeant les champs contre les vents violents. Il faut faire l'essai de plantations de ce genre dans la steppe.

— Une dernière question : Ivan Kolesnik, lauréat du Prix Staline, a fait dernièrement un rapport à la rédaction du journal *Sotsialistitscheskoïé zemlédélié*. Il y avait là les travailleurs scientifiques de différents instituts et établissements agricoles, et parmi eux le professeur A. Sokolov. Intervenant dans les débats, celui-ci a déclaré que le semis en nids n'était pas une nouveauté : il avait, dit-il, « entendu parler » il y a déjà dix ans de l'emploi de cette méthode en Amérique.

I. Kolesnik lui a alors demandé avec raison où il était pendant ces dix ans, pourquoi il a gardé le silence, puisqu'il connaissait la méthode du semis en nids, susceptible d'accroître le rendement d'un certain nombre de cultures dans notre pays. Le professeur Sokolov n'a rien répondu. Mais ce n'est pas ce qui nous intéresse ici. Est-il exact que la méthode du semis en nids a été découverte en Amérique il y a déjà dix ans ?

— De par sa nature, la biologie bourgeoise, parce que bourgeoise, ne pouvait ni ne peut faire de découvertes s'inspirant de l'absence de concurrence intraspécifique, thèse qu'elle se refuse à admettre. C'est pourquoi les savants américains ne pouvaient s'intéresser au semis en nids. Ce qu'il faut à ces serviteurs du capitalisme, ce n'est pas la lutte contre les éléments, contre la nature, mais une lutte imaginaire entre le blé à épi blanc et le blé à épi noir qui tous deux appartiennent à la même espèce. Ils cherchent à justifier par une concurrence intraspécifique imaginaire, par les « lois éternelles de la nature », la lutte de classe, l'oppression des nègres par les blancs en Amérique. Comment reconnaîtraient-ils l'absence de lutte dans le cadre de l'espèce ?

— Mais pourquoi le professeur Sokolov a-t-il jugé bon de faire sa déclaration et tenté ainsi de diminuer l'importance de vos travaux scientifiques : les Américains, d'après lui, auraient devancé l'académicien Lyssenko.

Après un moment de silence, le camarade Lyssenko a répondu :

— Je n'étais pas à cette conférence et j'ignore ce qui s'y est dit. Mais je sais que chez nous aussi certains biologistes, comme le professeur P. Joukovski, reconnaissent encore la concurrence intraspécifique. C'est là, selon moi, une survivance bourgeoise. La concurrence intraspécifique n'existe pas dans la nature, et la science n'a pas à l'inventer. Une lutte d'idées acharnée se déroule à l'heure actuelle, et le nouveau se heurte toujours à la résistance de l'ancien. Mais chez nous, en U.R.S.S., le nouveau triomphe toujours.

Publié pour la première fois en 1947.

SUR LA SITUATION DANS LA SCIENCE BIOLOGIQUE

(Rapport présenté à la session de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S., le 31 juillet 1948.)

1. LA SCIENCE BIOLOGIQUE, BASE DE L'AGRONOMIE

La science agronomique s'occupe des corps vivants : végétaux, animaux, microorganismes. Aussi la connaissance des lois de la biologie fait-elle partie des bases théoriques de l'agronomie. Plus la biologie avance dans la découverte des lois de la vie et du développement des corps vivants, et plus la science agronomique devient efficiente. L'agronomie scientifique est par essence inséparable de la biologie. Parler de la théorie de l'agronomie, c'est parler des lois découvertes et comprises de la vie et du développement des plantes, des animaux et des microorganismes.

Ce qui pour notre science agronomique s'avère d'une importance essentielle, c'est le niveau méthodologique des connaissances biologiques, l'état de la science biologique concernant les lois de la vie et du développement des formes végétales et animales, c'est-à-dire surtout de la science qui, au cours du dernier demi-siècle, a reçu le nom de génétique.

2. L'HISTOIRE DE LA BIOLOGIE, ARENE DE LUTTES IDEOLOGIQUES

L'apparition de la doctrine de Darwin, exposée dans son livre *l'Origine des espèces,* a marqué le début de la biologie scientifique.

L'idée maîtresse de la doctrine de Darwin est la théorie de la sélection naturelle et de la sélection artificielle. C'est par la sélection des transformations profitables à l'organisme que se sont élaborées et s'élaborent les adaptations utiles que nous observons dans la nature vivante : dans la structure des organismes comme dans leur accommodation aux conditions de vie. Par sa théorie de la sélection, Darwin a donné une explication rationnelle des adaptations utiles dans la nature vivante. Son idée de la sélection est scientifique, elle est juste. Par son contenu, la théorie de la sélection c'est, considérée sous son aspect le plus général, la pratique séculaire des cultivateurs et éleveurs qui, bien avant Darwin, ont empiriquement créé des variétés végétales et des races d'animaux.

Dans sa doctrine scientifiquement juste de la sélection, Darwin étudiait et analysait, au prisme de la pratique, les faits innombrables que les biologistes avaient tirés de la nature même. La pratique agricole a procuré à Darwin la base matérielle sur laquelle il a édifié sa théorie de l'évolution, qui explique les causes naturelles des adaptations utiles de la structure du monde organique. C'est une grande conquête réalisée par l'humanité dans la connaissance de la nature vivante.

Si la connaissance de l'interdépendance des processus qui s'accomplissent dans la nature a progressé à pas de géant, c'est surtout, selon Engels, grâce à trois découvertes essentielles : premièrement, grâce à la découverte de la cellule; en second lieu, grâce à la découverte de la transformation de l'énergie ; en troisième lieu, grâce à « la démonstration suivie, faite pour la première fois par Darwin, selon laquelle tous les produits organiques de la nature qui nous environnent actuellement, y compris les hommes, sont le résultat d'un long processus d'évolution d'un petit nombre de germes unicellulaires à l'origine, qui, à leur tour, sont issus d'un protoplasme ou albumine formé par voie chimique ». (F. Engels : *Ludwig Feuerbach and der Ausgang der klassischen deutschen Philosophie,* Moskau, 1946, S. 44. (F. Engels : *Ludwig Feuerbach,* Editions en langues étrangères, Moscou, 1946, pp. 50-51.).)

Les maîtres du marxisme, tout en tenant en haute estime la théorie darwinienne, ont signalé les erreurs de Darwin. La théorie de Darwin, indiscutablement matérialiste dans ses lignes fondamentales, contient un certain nombre de graves erreurs. Ainsi, Darwin a commis une lourde erreur en introduisant dans sa théorie de l'évolution, à côté du principe matérialiste, les idées réactionnaires de T. Malthus. Cette lourde erreur est de nos jours aggravée par les biologistes réactionnaires.

Darwin a reconnu lui-même avoir adopté le schéma de Malthus. Il écrit à ce sujet dans son autobiographie :

« En octobre 1838, quinze mois après que j'eus commencé mes recherches systématiques, je lus pour me distraire *l'Essai sur le principe de population* de Malthus. J'étais bien préparé par de longues observations sur la vie des plantes et des animaux à apprécier toute la portée de la lutte pour l'existence qui se rencontre partout, et j'ai été aussitôt frappé par l'idée que dans ces conditions, les transformations utiles devaient subsister et celles qui étaient inutiles disparaître. Enfin *je possédais une théorie sur laquelle je pouvais m'appuyer pour poursuivre mon travail... »* (Souligné par moi. — *T. L.)* (*The Life and Letters of Charles Darwin,* London, 1887, t. I, p. 83.)

Nombreux sont ceux qui, même à l'heure actuelle, ne se rendent pas compte de l'erreur qu'a commise Darwin en introduisant dans sa doctrine le schéma extravagant et réactionnaire de Malthus sur le principe de population.

Un véritable biologiste, un savant ne peut ni ne doit passer sous silence les côtés erronés de la doctrine de Darwin.

Les biologistes devraient encore et encore méditer ces paroles d'Engels : « Toute la doctrine de Darwin sur la lutte pour l'existence n'est tout bonnement que la transplantation — de la société dans le domaine de la nature vivante — de la doctrine de Hobbes sur la guerre de tous contre tous, et de la doctrine économique bourgeoise sur la concurrence allant de pair avec le principe de population de Malthus. Ayant accompli ce tour de main (dont je conteste l'absolue justesse, comme il a déjà été indiqué au premier paragraphe, surtout en ce qui concerne la théorie de Malthus), on transporte ces mêmes théories de la nature organique dans l'histoire ; et, là-dessus, on affirme qu'il aurait été démontré qu'elles ont force de lois éternelles pour la société humaine. La naïveté de ce genre d'opération saute aux yeux, inutile de s'y attarder. Mais si je voulais m'étendre plus longuement sur ce point, je commencerais par montrer qu'il s'agit d'abord de mauvais *économistes,* et ensuite seulement de mauvais naturalistes et philosophes. » (Lettre de F. Engels à P. Lavrov du 12-17 novembre 1875.)

Afin de propager ses idées réactionnaires, Malthus a inventé une prétendue loi naturelle. « Cette loi, écrit Malthus, consiste dans la tendance constante, chez tous les êtres vivants, à se multiplier plus vite que ne le permet la quantité de nourriture dont ils disposent. » (Thomas R. Malthus, *An Essay on the Principle of Population,* London, New York and Melbourne, 1890, t. I, p. 2.)

Pour un darwiniste d'esprit progressiste, il devrait être clair que le schéma réactionnaire de Malthus, bien qu'adopté par Darwin, n'en contredit pas moins de façon radicale le principe matérialiste de sa propre doctrine. Il n'est pas difficile de constater que Darwin lui-même, en grand naturaliste qui a posé le fondement de la biologie scientifique et fait époque dans la science, ne pouvait se contenter du schéma de Malthus qu'il avait adopté et qui, de fait, contredit foncièrement les phénomènes de la nature vivante.

Aussi Darwin fut-il obligé, sous la pression d'un grand nombre de faits biologiques rassemblés par lui, de changer radicalement, dans plusieurs cas, sa conception de la « lutte pour l'existence », de l'élargir considérablement jusqu'à la qualifier d'expression purement métaphorique.

Darwin lui-même ne sut pas se débarrasser, à l'époque, de ses erreurs théoriques. Ce sont les maîtres du marxisme qui découvrirent et signalèrent ces erreurs. Et aujourd'hui, il est tout à fait inadmissible d'accepter les côtés erronés de la théorie de Darwin, qui ont pour fondement le schéma malthusien de la surpopulation avec la lutte intraspécifique qui, soi-disant, en découle. A plus forte raison est-il inadmissible de faire passer les côtés erronés de la doctrine de Darwin pour la pierre angulaire du darwinisme (I. Schmalhausen, B. Zavadovski, P. Joukovski). Une pareille interprétation de la théorie de Darwin entrave le développement fécond du noyau scientifique du darwinisme.

Dès l'apparition de la doctrine de Darwin, il est devenu évident que le noyau scientifique, matérialiste du darwinisme — la théorie du développement de la nature vivante — se trouvait en antagonisme irréductible avec l'idéalisme qui régnait dans la biologie.

Les biologistes d'esprit progressiste, chez nous comme à l'étranger, virent dans le darwinisme la seule voie juste du développement ultérieur de la biologie scientifique. Ils se firent les défenseurs actifs du darwinisme contre les attaques des réactionnaires conduits par l'Eglise et les obscurantistes ès sciences genre W. Bateson.

D'éminents biologistes darwiniens comme V. Kovalevski, I. Metchnikov, I. Sétchénov et surtout K. Timiriazev, ont défendu et développé le darwinisme avec toute la passion propre à des savants véritables. Timiriazev, grand chercheur de la biologie, se rendait parfaitement compte que le progrès de la science, dans le domaine de l'étude de la vie des plantes et des animaux, n'était possible que sur la base du darwinisme ; que c'est seulement grâce au développement du darwinisme et à son élévation à de nouvelles hauteurs, que la science biologique acquerrait la possibilité d'aider le cultivateur à obtenir deux épis là où il n'en pousse qu'un seul aujourd'hui.

Si le darwinisme, tel qu'il était sorti de la plume de Darwin, était en contradiction avec la conception idéaliste du monde, le développement de la doctrine matérialiste ne pouvait qu'approfondir cette contradiction. Aussi les biologistes réactionnaires firent-ils tout leur possible pour expurger le darwinisme de ses éléments matérialistes. Les voix isolées de biologistes progressistes tel que Timiriazev étaient couvertes par le chœur unanime des anti-darwiniens du camp des biologistes réactionnaires du monde entier. Dans la période post-darwinienne, la plupart des biologistes, au lieu de continuer à développer la doctrine de Darwin, firent tout pour dégrader le darwinisme, pour en étouffer la base scientifique. L'illustration la plus éclatante de cette dégradation est donnée par A Weismann, G. Mendel, T. Morgan, fondateurs de la génétique réactionnaire moderne.

3. DEUX MONDES, DEUX IDEOLOGIES DANS LA BIOLOGIE

Apparus à la limite de deux siècles — le précédent et le nôtre, — le weismanisme, et à sa suite le mendélisme-morganisme, ont dirigé leur pointe contre les fondements matérialistes de la théorie darwinienne de l'évolution.

Weismann a donné à sa conception le nom de néo-darwinisme, mais en fait elle rejetait purement et simplement les côtés matérialistes du darwinisme et introduisait en fraude l'idéalisme et la métaphysique dans la biologie.

La théorie matérialiste du développement de la nature vivante est inconcevable si on n'admet pas comme nécessaire l'hérédité des particularités individuelles acquises par un organisme dans les conditions définies de son existence; elle est inconcevable si on n'admet pas l'hérédité des propriétés acquises. Weismann entreprit de réfuter cette thèse matérialiste. Dans son ouvrage fondamental *Conférences sur la théorie de l'évolution,* il déclare « que cette forme d'hérédité non seulement n'est pas prouvée, mais qu'elle est inconcevable même au point de vue théorique... ». (A. Weismann : *Vorträge über Deszendenztheorie,* Jena, 1913, B. II, S. 200.) Se référant à d'autres déclarations analogues qu'il avait faites précédemment, Weismann déclare que « ce fut là une déclaration de guerre au principe de Lamarck, à l'action modificatrice directe de l'usage et du non-usage. Et en effet, c'est par là que débuta la lutte qui se prolonge encore de nos jours, la lutte entre néo-lamarckistes et néo-darwiniens, comme furent dénommés les partis adverses ». (*Ibid.*)

Comme on le voit, Weismann parle de la guerre qu'il a déclarée au principe de Lamarck, mais on comprend sans peine qu'il a déclaré la guerre à ce sans quoi il n'y a pas de théorie matérialiste de l'évolution ; qu'il a déclaré la guerre aux bases matérialistes du darwinisme sous le couvert du « néo-darwinisme ».

Niant l'hérédité des qualités acquises, Weismann imagine une substance héréditaire spéciale et déclare qu'il convient de « chercher la substance héréditaire dans le noyau » (*Ibid.,* p. 278.), et que « *le porteur d'hérédité qu'on cherche se trouve dans la matière des chromosomes* » (*Ibid.,* p. 279.) qui renferment des germes dont chacun « détermine une partie déterminée de l'organisme dans son apparition et dans sa forme définitive ». (*Ibid.,* p. 306.)

Weismann soutient qu'« il y a deux grandes catégories de matière vivante : *la substance héréditaire* ou *idioplasme* et *la* « *substance nourricière»* ou *trophoplasme*... ». (*Ibid.,* p. 280.) Il déclare ensuite que les porteurs de la substance héréditaire, « *les chromosomes, se présentent comme un monde à part* » (*Ibid.,* p. 241.), autonome par rapport au corps et aux conditions d'existence de l'organisme.

Ayant converti le corps vivant en un simple milieu nourricier de la substance héréditaire, Weismann proclame ensuite que celle-ci est immortelle et qu'elle n'est plus jamais réengendrée.

« De cette façon, affirme Weismann, le plasma germinal de l'espèce n'est jamais plus réengendré, mais ne fait que croître et se multiplier ; il se perpétue d'une génération à l'autre... A ne considérer la chose que du point de vue de la multiplication, il apparaît que les cellules germinales sont dans l'individu un élément d'une importance primordiale, car elles sont les seules à conserver l'espèce, tandis que le corps descend presque au niveau de simple milieu nourricier des cellules germinales, milieu où elles se forment, se nourrissent, se multiplient et arrivent à maturation si les conditions s'y prêtent. » (*Ibid.,* p. 341-342.) D'après Weismann, le corps vivant et ses cellules ne sont que le *réceptacle et le milieu nourricier* de la matière héréditaire et ne peuvent jamais engendrer cette dernière, «ne peuvent jamais donner naissance à des cellules germinales ». (*Ibid.,* p. 341.)

Ainsi, une substance héréditaire mythique se voit attribuer par Weismann la propriété d'une existence ininterrompue qui ne connaît pas d'évolution et, en même temps, préside au développement du corps périssable.

« ... La substance héréditaire de la cellule germinale, écrit plus loin Weismann, *avant* la division réductionnelle contient en puissance tous les germes du corps. » (*Ibid.,* p. 286.) Et bien que Weismann déclare qu'« il n'y a pas dans le plasma germinal de déterminant pour un « nez busqué », comme il n'y a pas de déterminant pour l'aile du papillon avec toutes ses parties et particules », il précise pourtant ici sa pensée en soulignant que toutefois le plasma germinal « ... contient un certain nombre de déterminants qui conditionnent successivement, à tous les stades de son développement, tout le groupe de cellules conduisant à former le nez, de façon qu'au bout du compte on a un nez busqué, tout comme l'aile du papillon avec ses nervures, ses cellules, ses nerfs, ses trachées, ses cellules glandulaires, la forme de ses écailles, les accumulations de pigment, se formera par l'action continue de nombreux déterminants sur le processus de multiplication des cellules ». (*Ibid.,* p. 315.)

Ainsi donc, d'après Weismann, la substance héréditaire ne connaît pas de néo-formations ; la substance héréditaire *ne* se développe *pas* pendant que l'individu se développe, *ne* peut subir aucune modification corrélative.

Une substance héréditaire immortelle, indépendante des particularités qualitatives du développement du corps vivant, gouvernant le corps périssable, mais ne pouvant naître de lui, telle est la conception franchement idéaliste, mystique dans son essence, que Weismann présente sous le couvert du « néo-darwinisme ».

Le mendélisme-morganisme a entièrement adopté et, peut-on dire, a même aggravé ce schéma mystique de Weismann.

Se tournant vers l'étude de l'hérédité, Morgan, W. Johannsen et autres piliers du mendélisme-morganisme ont déclaré dès le début qu'ils se proposaient d'étudier les phénomènes de l'hérédité indépendamment de la théorie darwinienne de l'évolution. Johannsen, par exemple, écrivait dans son ouvrage fondamental : « ... un des buts les plus importants de notre travail était d'en finir avec la dépendance nuisible que fait peser sur les théories de l'hérédité la spéculation dans le domaine de l'évolution ». (W. Johannsen : *Elemente der exakten Erblichkeitslehre,* Jena, 1926, S. 248.) Les morganistes faisaient de telles déclarations pour clore leurs recherches par des affirmations qui, au bout du compte, revenaient à nier le développement dans la nature vivante ou à reconnaître ce développement comme un processus de changements purement quantitatifs.

Ainsi que nous l'avons noté précédemment, le conflit entre les conceptions matérialiste et idéaliste dans la science biologique dure depuis que celle-ci existe.

Aujourd'hui, à l'époque où deux mondes sont en lutte, les deux tendances contraires, antagonistes, se sont affirmées d'une manière particulièrement nette, et elles pénètrent les bases de presque toutes les disciplines biologiques.

L'agriculture socialiste, le régime des kolkhoz et des sovkhoz ont donné naissance à une science biologique neuve en son principe, mitchourinienne, soviétique, qui se développe en relation étroite avec la pratique agronomique, en tant que biologie agronomique.

Les bases de la science agrobiologique soviétique ont été posées par I. Mitchourine et V. Williams. Ils ont généralisé et développé tout ce que la science et la pratique avaient amassé de meilleur dans le passé. Par leurs travaux, ils ont apporté à la connaissance des plantes et du sol, à la connaissance de l'agriculture, bien des éléments foncièrement nouveaux.

Le lien étroit qui unit la science à la pratique des kolkhoz et des sovkhoz crée d'immenses possibilités de développement de la théorie elle-même vers une connaissance toujours plus approfondie de la nature des corps vivants et du sol.

On peut affirmer sans exagération qu'aucune comparaison n'est possible entre l'impuissante « science » métaphysique de Morgan sur la nature des corps vivants et notre science agrobiologique mitchourinienne efficiente.

Contre la nouvelle tendance efficiente de la biologie, plus exactement contre la nouvelle biologie soviétique, l'agrobiologie, c'est la levée en masse des représentants de la biologie réactionnaire des pays étrangers, ainsi que de certains savants de notre pays.

Les représentants de la biologie réactionnaire, qu'ils se dénomment néo-darwiniens, weismaniens ou, ce qui revient au même, mendéliens-morganistes, défendent ce qu'on appelle la théorie chromosomique de l'hérédité.

A la suite de Weismann, les mendéliens-morganistes soutiennent que les chromosomes contiennent une certaine « substance héréditaire » qui se loge dans le corps de l'organisme comme dans un étui, et qui se transmet aux générations suivantes indépendamment de la spécificité qualitative du corps et de ses conditions de vie. De cette conception il ressort que les nouvelles tendances et particularités acquises par l'organisme dans les conditions déterminées de son développement et de sa vie, ne peuvent être héritées ni avoir de signification évolutive.

D'après cette théorie, les propriétés acquises par les organismes végétaux et animaux ne peuvent se transmettre aux générations suivantes, *ne peuvent se transmettre héréditairement.*

La théorie mendélienne-morganiste n'inclut pas les conditions de vie dans la notion scientifique de « corps vivant ». Le milieu ambiant n'est aux yeux des morganistes qu'un fond, nécessaire il est vrai, pour la manifestation, l'épanouissement de telles ou telles propriétés du corps vivant, conformément à son hérédité. Aussi, du point de vue des morganistes, les changements qualitatifs de l'hérédité (de la nature) des corps vivants, ne dépendent aucunement des conditions du milieu ambiant, des conditions de vie. Les représentants du néo-darwinisme — les mendéliens-morganistes, — considèrent comme absolument antiscientifique la tendance que manifestent les chercheurs à diriger l'hérédité des organismes par un changement approprié des conditions de vie de ces organismes. C'est pourquoi les mendéliens-morganistes appellent la tendance mitchourinienne en agrobiologie néo-lamarckienne, c'est-à-dire, selon eux, foncièrement erronée, antiscientifique.

Or, c'est justement le contraire qui est vrai.

Premièrement, les thèses bien connues du lamarckisme, qui admettent le rôle actif des conditions du milieu extérieur dans la formation du corps vivant et l'hérédité des propriétés acquises, à l'encontre de la métaphysique du néo-darwinisme (du weismanisme), loin d'être erronées, sont au contraire tout à fait justes et parfaitement scientifiques.

En second lieu, on ne saurait en aucune façon qualifier la tendance mitchourinienne ni de néo-lamarckisme, ni de néo-darwinisme. C'est un darwinisme soviétique, créateur, rejetant les erreurs de l'un et de l'autre, et exempt des erreurs de la théorie de Darwin dans sa partie concernant le schéma erroné de Malthus, adopté par Darwin.

On ne peut nier que, dans le débat institué au début du XX^{e} siècle entre les weismaniens et les lamarckistes, ce soient ces derniers qui aient été le plus près de la vérité, car ils défendaient les intérêts de la science, tandis que les weismaniens s'étaient lancés dans le mysticisme et avaient rompu avec la science.

Le physicien E. Schrödinger a fort bien dévoilé les véritables dessous idéologiques de la génétique morganiste (inopinément pour nos morganistes). Dans son livre *Qu'est-ce que la vie du point de vue de la physique ?* où il expose favorablement la théorie chromosomique de Weismann, il aboutit à une série de déductions philosophiques dont voici l'essentielle : « ... le Moi individuel n'est rien d'autre que le Moi éternel, omniprésent, omniscient. » C'est là, estime Schrödinger, sa principale conclusion, «... le maximum de ce que peut donner un biologiste qui s'efforce de démontrer d'un seul coup et l'existence de Dieu et l'immortalité ». (E. Schrödinger : *What is Life ? The Physical Aspect of the Living Cell,* Cambridge University Press, 1945, p. 88.)

Nous, les représentants de la tendance soviétique mitchourinienne, nous affirmons que la transmission héréditaire des propriétés acquises par les végétaux et les animaux au cours de leur développement, est possible et indispensable. Mitchourine, sur la base de ses travaux expérimentaux et pratiques, s'est rendu maître de ces possibilités. Mais le plus important, c'est que la doctrine de Mitchourine, exposée dans ses ouvrages, offre à chaque biologiste le moyen de diriger la nature des organismes végétaux et animaux, de transformer cette nature en vue des nécessités pratiques, en réglant les conditions de vie, c'est-à-dire par la physiologie.

Ainsi donc, la lutte acharnée qui a divisé les biologistes en deux camps irréconciliables, s'est ranimée autour d'une vieille question : *la transmission héréditaire des propriétés et des caractères acquis par les organismes végétaux et animaux au cours de leur vie est-elle possible ?* Autrement dit, les changements qualitatifs de la nature des organismes végétaux et animaux dépendent-ils de la qualité des conditions de vie agissant sur le corps vivant, sur l'organisme ?

La doctrine de Mitchourine, matérialiste et dialectique par essence, affirme cette dépendance et la prouve par des faits.

La doctrine mendélienne-morganiste, idéaliste et métaphysique par essence, nie cette dépendance sans apporter aucune preuve.

4. SCOLASTIQUE DU MENDELISME-MORGANISME

A la base de la théorie chromosomique se trouve l'absurde thèse de Weismann, condamnée en son temps par Timiriazev, sur la continuité du plasma germinal et son indépendance vis-à-vis du soma. A la suite de Weismann, les morganistes-mendéliens partent de cette idée que les parents ne sont pas génétiquement les parents de leurs enfants. A en croire leur doctrine, parents et enfants sont frères ou sœurs.

Bien plus: ni les premiers (c'est-à-dire les parents), ni les seconds (c'est-à-dire les enfants) ne sont eux-mêmes. Ils ne sont que des produits dérivés d'un plasma germinal intarissable et immortel. Ce dernier est, quant à sa variabilité, absolument indépendant de son produit dérivé, c'est-à-dire du corps de l'organisme.

Adressons-nous donc à une source telle qu'une encyclopédie qui, naturellement, expose la quintessence de la question.

Morgan, le fondateur de la théorie chromosomique, dans son article « Hérédité », publié aux Etats-Unis en 1945 dans l'Encyclopédie américaine, écrit : « Les cellules germinales deviennent par la suite la partie essentielle de l'ovaire et du testicule. C'est pourquoi, par leur origine, *elles ne dépendent pas du reste du corps et n'en ont jamais été partie intégrante... L'évolution est de nature germinale et non pas somatique* (corporelle. — *T. L.), comme on l'enseignait autrefois* (souligné par moi. — *T.L.).* Cette conception de l'origine des nouveaux caractères est admise de nos jours par presque tous les biologistes. »

W. Castle dit la même chose, mais avec de légères variations, à l'article « Génétique » de la même Encyclopédie américaine. Après avoir rappelé que l'organisme se développe habituellement à partir d'un œuf fécondé, Castle expose les bases «scientifiques» de la génétique. Citons-le :

« En réalité, les parents ne produisent pas de progéniture, ni même de cellule-souche reproductrice d'où proviendrait une progéniture. L'organisme des parents ne représente qu'un produit dérivé de l'œuf fécondé (ou zygote), dont il tire son origine. Les produits directs du zygote sont d'autres cellules reproductrices semblables à celles dont elles tirent leur origine... Il s'ensuit que l'hérédité (c'est-à-dire la ressemblance des parents et des enfants) dépend de la liaison étroite entre les cellules reproductrices dont proviennent les parents, et les cellules qui ont donné naissance aux enfants, ces dernières étant les produits directs et immédiats des premières. Ce principe de la « continuité de la matière germinale » (matière des cellules reproductrices) est un des principes

fondamentaux de la génétique. Il montre pourquoi les transformations du corps, produites chez les parents par l'influence du milieu ambiant, ne sont pas transmises à la progéniture. Cela tient à ce que les descendants ne sont pas le produit du corps des parents, mais seulement le produit de la substance germinale à laquelle ce corps sert de réceptacle... C'est à Auguste Weismann qu'appartient le mérite d'avoir le premier élucidé ce fait. On peut donc le considérer comme l'un des fondateurs de la génétique. »

Il est absolument évident pour nous que les thèses fondamentales du mendélisme-morganisme sont fausses. Elles ne reflètent pas la réalité de la nature vivante et sont un exemple de métaphysique et d'idéalisme.

C'est à cause de cette évidence que les mendéliens-morganistes de l'U.R.S.S., tout en approuvant sans réserve les bases du mendélisme-morganisme, les cachent souvent pudiquement, les voilent, en dissimulent le caractère métaphysique et idéaliste sous un verbalisme futile. Cela, de peur d'être ridiculisés par les lecteurs et les auditeurs soviétiques, qui savent pertinemment que les germes des organismes ou cellules sexuelles sont un des résultats de l'activité vitale des organismes parentaux.

Ce n'est que si l'on passe sous silence les principes essentiels du mendélisme-morganisme, que la théorie chromosomique de l'hérédité peut paraître cohérente et, jusqu'à un certain point, passer pour un système correct pour qui n'est pas familiarisé avec les détails de la vie et du développement des plantes et des animaux. Mais il suffit d'admettre la thèse bien connue et absolument juste selon laquelle les cellules sexuelles ou germes des nouveaux organismes naissent de l'organisme, de son corps, et non pas directement de la cellule sexuelle d'où provient cet organisme déjà adulte, pour qu'en dépit de sa « cohérence » toute la théorie chromosomique de l'hérédité s'écroule aussitôt.

Il va de soi que ce qui vient d'être dit n'est pas pour nier le rôle biologique et l'importance des chromosomes dans le développement des cellules et de l'organisme ; mais ce n'est pas du tout le rôle que les morganistes attribuent aux chromosomes.

On pourrait multiplier les exemples pour montrer que nos mendéliens-morganistes nationaux approuvent sans réserve la théorie chromosomique de l'hérédité, sa base weismanienne et ses déductions idéalistes.

Ainsi, l'académicien N. Koltsov a affirmé : « Le génonème avec ses gènes demeure chimiquement inchangé pendant toute la durée de l'ovogénèse et n'est pas sujet au métabolisme, aux processus d'oxydation et de réduction. » (Н. К. КОЛЬЦОВ : « СТРУКТУРА ХРОМОСОМ И ОбМЕН ВЕЩЕСТВ В НИХ ». БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ 1938, т. VII, ВЫП. 1, стр. 42.) Cette affirmation, absolument inadmissible pour un biologiste qui se respecte, nie l'échange des matières dans une des parties des cellules vivantes en développement. Il est clair pour tous que la conclusion de Koltsov est entièrement conforme à la métaphysique idéaliste weismanienne, morganiste.

Cette affirmation fausse de Koltsov remonte à 1938. Il y a longtemps qu'elle a été dénoncée par les mitchouriniens. Il ne vaudrait sans doute pas la peine de revenir sur le passé si les morganistes ne persistaient, jusqu'à ce jour, à rester sur les mêmes positions antiscientifiques.

Pour mieux prouver ce que nous avons dit, adressons-nous au livre de Schrödinger, déjà cité. Dans ce livre l'auteur dit en substance la même chose que Koltsov. Schrödinger, partageant la conception idéaliste des mendéliens-morganistes, déclare aussi qu'il existe « *une matière héréditaire qui n'est pas soumise, pour l'essentiel, à l'influence de l'agitation thermique* ». (Souligné par moi. — *T.L.)* (E. Schrödinger : *What is Life ? The Physical Aspect of the Living Cell,* p. 85.)

Le traducteur du livre de Schrödinger, A. Malinovski (attaché de recherches au laboratoire de N. Doubinine), dans sa postface au livre, se rallie avec juste raison à l'opinion de Haldane rattachant l'idée exposée par Schrödinger aux conceptions de Koltsov.

Dans cette postface, Malinovski écrivait en 1947 : « L'opinion professée par Schrödinger, qui considère le chromosome comme une molécule géante (« cristal apériodique » de Schrödinger), fut formulée pour la première fois par un biologiste soviétique, le professeur Koltsov, et non par Delbrück auquel Schrödinger l'attribue. » (А. МАЛИНОВСКИЙ : ПССЛЕСЛОВИЕ ПЕРЕВОДЧИКА. *Ibid.,* p. 133.)

Il ne vaut pas la peine d'examiner ici la question de la priorité dans l'invention de cette scolastique. Autrement importante est la haute appréciation donnée du livre de Schrödinger par un des morganistes de chez nous, Malinovski.

Je citerai quelques extraits de cette appréciation louangeuse :

« Dans son livre, Schrödinger, sous une forme passionnante et accessible autant au physicien qu'au biologiste, révèle au lecteur une tendance nouvelle qui se développe rapidement dans la science et qui, dans une notable mesure, unit les méthodes de la physique et de la biologie… » (А. МАЛИНОВСКИЙ : ПССЛЕСЛОВИЕ ПЕРЕВОДЧИКА. *Ibid.,* p. 130.)

« Le livre de Schrödinger se présente, à proprement parler, comme le premier résultat systématique de cette tendance... Schrödinger apporte à cette nouvelle tendance de la science de la vie une importante contribution personnelle, ce qui justifie dans une grande mesure les appréciations enthousiastes données de ce livre par la presse scientifique étrangère. » (*Ibid.,* p. 131.)

N'étant pas physicien, je n'aurai garde de parler des méthodes de la physique que Schrödinger associe à celles de la biologie. Pour ce qui est delà biologie dans le livre de Schrödinger, elle est authentiquement morganiste, et c'est bien ce qui provoque l'engouement de Malinovski. Les éloges enthousiastes dont l'auteur de la postface gratifie Schrödinger témoignent avec assez d'éloquence des conceptions et positions idéalistes de nos morganistes en biologie.

M. Zavadovski, professeur de biologie à l'Université de Moscou, écrit dans son article « L'œuvre de Thomas H. Morgan » : « Les idées de Weismann ont trouvé un large écho dans le monde des biologistes, et beaucoup d'entre eux ont pris la voie suggérée par ce chercheur richement doué... Thomas H. Morgan a été de ceux qui donnèrent une haute appréciation du contenu fondamental des idées de Weismann. » (БЮ… 1947, т. LII, ВЫП. 3, стр. 86.)

De quel « contenu fondamental » est-il ici question ?

Il s'agit d'une idée extrêmement importante du point de vue de Weismann et de tous les mendéliens-morganistes, y compris le professeur Zavadovski. Voici comment cette idée est formulée par le professeur Zavadovski : « Qu'est-ce qui est apparu en premier : l'œuf de poule ou la poule ? Et à cette formulation nette de la question, écrit le professeur Zavadovski, Weismann a donné une réponse nette, catégorique : l'œuf. » (*Ibid.*)

Il est certain que la question, comme la réponse qu'y donne le professeur Zavadovski à la suite de Weismann, ne sont qu'une simple, une tardive renaissance de l'ancienne scolastique.

En 1947, le professeur Zavadovski répète et défend les idées qu'il exposait en 1931 dans son ouvrage *La dynamique du développement de l'organisme.* Il estimait indispensable « de joindre résolument sa voix à celle de *Nussbaum,* qui affirme que les produits sexuels se développent non pas à partir de l'organisme maternel, mais à partir de la même source que ce dernier » (М. ЗАВАДОВСКИЙ : ДИНАМИКА…, 1931, стр. 321.) ; que « les spermatozoïdes et les œufs ne tirent pas leur origine de l'organisme parental, mais ont avec ce dernier une provenance commune ». (*Ibid.,* p. 313.) Dans les « conclusions générales » de son ouvrage, le professeur Zavadovski écrivait : « L'analyse nous amène à la déduction que les cellules germinales ne peuvent être considérées comme des produits dérivés des tissus somatiques. Les cellules germinales et les cellules du soma doivent être considérées non comme des générations parente et fille, mais comme des sœurs jumelles, dont l'une (le soma) est pour l'autre une nourrice, une protectrice et une tutrice. » (*Ibid.,* p. 326.)

Le généticien Doubinine, professeur de biologie, a écrit dans son article « Génétique et néo-lamarckisme » : « Oui, c'est avec raison que la génétique partage l'organisme en deux parties distinctes : le plasma héréditaire et le soma. Bien plus : cette division est une de ses lois essentielles, une de ses généralisations les plus importantes. » (ЖУВНАЛ…, 1929, N°4, стр. 83.)

Nous n'allons pas allonger la liste des auteurs qui, aussi franchement que Zavadovski et Doubinine, épellent l'alphabet du système de conception morganiste. Cet alphabet, dans les manuels de génétique pour les Ecoles supérieures, porte le nom de règles et lois du mendélisme (règle de la dominance, loi de la disjonction, loi de la pureté des gamètes, etc.) Pour montrer à quel point nos mendéliens-morganistes nationaux acceptent sans critique la génétique idéaliste, il suffit de dire que, jusqu'à ces derniers temps, dans beaucoup d'Ecoles supérieures, on enseignait la génétique d'après le manuel des Américains Sinnott et Dunn, strictement morganiste.

En accord avec les thèses fondamentales de ce manuel, le professeur Doubinine écrivait dans ce même article « Génétique et néo-lamarckisme » : « Ainsi les faits de la génétique moderne ne permettent à aucun titre d'admettre le « principe des principes » du lamarckisme, *l'hérédité des caractères acquis*. » (Souligné par moi. — *T. L.)* (*Ibid.,* p. 81.) Ainsi, le principe de la possibilité d'une transmission héréditaire des variations acquises — cette acquisition capitale dans l'histoire de la biologie, dont le fondement fut posé par Lamarck et organiquement assimilé ensuite par la doctrine de Darwin, — les mendéliens-morganistes l'ont jeté par-dessus bord.

Donc, à la doctrine matérialiste de la possibilité d'une transmission héréditaire, chez les plantes et les animaux, des variations individuelles de caractères acquises dans des conditions de vie déterminées, le mendélisme-morganisme oppose son assertion idéaliste qui divise le corps vivant en deux substances distinctes : le corps mortel ordinaire (qu'il appelle le soma) et une substance héréditaire immortelle, le plasma germinal. En outre, il affirme catégoriquement que les variations du « soma », c'est-à-dire du corps vivant, n'ont aucune influence sur la substance héréditaire.

5. L'IDEE DE L'INCONNAISSABLE DANS LA DOCTRINE DE LA « SUBSTANCE HEREDITAIRE »

Le mendélisme-morganisme attribue à cette « substance héréditaire », mythique et postulée, un caractère indéterminé de variabilité. Les mutations, c'est-à-dire les changements subis par la « substance héréditaire », n'ont pas, à ce qu'il paraît, de direction définie. Cette affirmation des morganistes est logiquement liée au principe des principes du mendélisme-morganisme, c'est-à-dire à la thèse de l'indépendance de la substance héréditaire par rapport au corps vivant et à ses conditions de vie.

En proclamant l'« indétermination » des variations héréditaires, dites « mutations », les morganistes-mendéliens conçoivent ces variations héréditaires comme *imprévisibles en principe.* C'est à sa façon une conception de l'inconnaissable ; elle a nom : l'idéalisme en biologie.

Affirmer l'« indétermination » de la variabilité, c'est barrer la route à toute prévision scientifique et désarmer ainsi la pratique agricole.

Partant de cette doctrine réactionnaire et antiscientifique du morganisme sur la «variation indéterminée», l'académicien Schmalhausen, titulaire de la chaire de darwinisme à l'Université de Moscou, affirme dans son ouvrage *Les fadeurs de l'évolution* que la variabilité héréditaire, dans ce qu'elle a de spécifique, ne dépend pas des conditions de vie, et qu'elle est par conséquent privée de direction.

« ... Les facteurs non assimilés par l'organisme, écrit Schmalhausen, s'ils atteignent jamais l'organisme et influent sur lui, ne peuvent avoir qu'une action indéterminée... Une telle influence ne peut être qu'indéterminée. Par conséquent, toutes les nouvelles variations de l'organisme, ne possédant pas encore de passé historique, seront, elles aussi, indéterminées. Dans cette catégorie de variations se rangent non seulement les mutations, en tant que nouvelles variations « héréditaires », mais aussi toutes les autres modifications nouvelles, c'est-à-dire survenant pour la première fois. » (И. И. ШМАЛЬГАУЗЕН : ФАКМОРЫ… ИЗД. АКАДЕМИИ НАУК СССР, 1946, стр. 12-13.)

A la page précédente Schmalhausen écrit : « Au cours du développement d'un individu quelconque, les facteurs du milieu ambiant n'interviennent dans l'ensemble que comme agents libérant certains processus et conditions morphogéniques, et leur permettant de se réaliser entièrement. » (*Ibid.,* p. 11.)

Cette. théorie autonomiste formaliste du « facteur de libération », où le rôle des conditions extérieures est réduit à la réalisation d'un processus autonome, a été depuis longtemps réfutée par les progrès de la science d'avant-garde, et démasquée par le matérialisme comme non scientifique dans son essence, comme idéaliste.

De plus, Schmalhausen et nos autres partisans nationaux du morganisme de l'étranger se réfèrent à Darwin. Lorsqu'ils proclament l'« indétermination de la variation », ils se cramponnent à l'opinion émise par Darwin à ce sujet. Il est en effet exact que Darwin a parlé de la «variabilité indéterminée ». Mais cette opinion de Darwin était précisément fondée sur le *caractère limité* de la pratique de la sélection à son époque. Darwin lui-même s'en rendait compte quand il écrivait : « ... nous ne pouvons présentement expliquer ni les causes ni la nature de la variabilité chez les êtres organiques ». (Charles Darwin : *The Variation of Animals and Plants under Domestication.* London, 1885, t. II, p. 282.)

« Cette question est obscure, mais peut-être nous serait-il utile de constater notre ignorance. » (*Ibid.,* p. 237.)

Les mendéliens-morganistes se cramponnent à tout ce qu'il y a de périmé et d'erroné dans la doctrine de Darwin, et rejettent le noyau matérialiste vivant de sa doctrine.

Dans notre pays socialiste, la doctrine du grand transformateur de la nature Mitchourine a créé une base foncièrement nouvelle pour diriger la variabilité des organismes vivants.

Mitchourine lui-même et ses continuateurs, les mitchouriniens, ont obtenu et obtiennent par quantités littéralement massives des variations héréditaires orientées des organismes végétaux. Malgré cela, Schmalhausen continue à affirmer sur le même sujet :

« L'apparition de mutations isolées a toutes les apparences de phénomènes dus au hasard. Nous ne pouvons ni prévoir, ni provoquer volontairement telle ou telle mutation. Il a été impossible jusqu'ici d'établir un lien régulier entre la qualité des mutations et un changement défini des facteurs du milieu ambiant. » (*Ibid.,* p. 68.)

Se basant sur la conception morganiste des mutations, Schmalhausen a proclamé une théorie de la « sélection stabilisatrice », profondément fausse au point de vue idéologique, et qui désarme la pratique. Selon lui, la formation des races et des variétés se produirait immanquablement suivant une courbe descendante : le processus de formation des races et des variétés, très intense à l'aube de la culture, dépenserait de plus en plus sa « réserve de mutations » et irait progressivement vers son extinction. « ... Si la formation des races d'animaux domestiques et des variétés de végétaux cultivés s'est produite avec cette vitesse extraordinaire, écrit Schmalhausen, c'est

essentiellement aux dépens d'une réserve de variabilités accumulées à l'avance. La sélection ultérieure, strictement orientée, se fait beaucoup plus lentement... » (*Ibid.,* pp. 214-215.)

L'affirmation de Schmalhausen, de même que toute sa conception de la « sélection stabilisatrice », sont pro-morganistes.

On sait qu'en l'espace d'une vie humaine Mitchourine a créé plus de trois cents nouvelles variétés de plantes. Une série d'entre elles ont été créées sans hybridation sexuelle, et toutes ont été obtenues au moyen d'une sélection strictement dirigée et impliquant une éducation méthodique. En présence de ces faits et des acquisitions ultérieures des partisans de la doctrine de Mitchourine, affirmer l'extinction progressive de la sélection strictement dirigée, c'est calomnier la science d'avant-garde.

Les faits mitchouriniens gênent apparemment Schmalhausen exposant sa théorie de la « sélection stabilisatrice ». Dans son livre *Les facteurs de l'évolution,* il se tire d'embarras en passant entièrement sous silence les travaux de Mitchourine et jusqu'à l'existence de Mitchourine comme savant. Schmalhausen a écrit un gros livre sur les facteurs de l'évolution sans avoir cité, ne fût-ce que dans la bibliographie, les noms de K. Timiriazev et de I. Mitchourine. Pourtant Timiriazev a laissé à la science soviétique un remarquable ouvrage théorique qui s'intitule *Les facteurs de l'évolution organique* ; quant à Mitchourine et aux mitchouriniens, ils mettent les facteurs de l'évolution au service de l'agriculture, découvrent de nouveaux facteurs et s'attachent à mieux comprendre les anciens.

« Oubliant » les savants soviétiques d'avant-garde, les fondateurs de la biologie soviétique, Schmalhausen s'appuie et se réfère obstinément et à maintes reprises à l'opinion des agents, grands et petits, de la métaphysique morganiste, ceux de l'étranger et ceux de chez nous, aux leaders de la biologie réactionnaire.

Tel est le style de l'académicien « darwiniste » Schmalhausen. Et c'est ce livre qu'à une réunion de la faculté de biologie de l'Université de Moscou, on a recommandé comme un chef-d'œuvre de développement créateur du darwinisme. C'est ce livre qui a été loué par deux doyens de facultés de biologie (des Universités de Moscou et de Leningrad) ; c'est ce livre qui a enthousiasmé I. Poliakov, professeur de darwinisme à l'Université de Kharkov, I. Polianski, prorecteur de l'Université de Leningrad, B. Zavadovski, membre de notre Académie, et quantité d'autres morganistes qui se donnent parfois pour des darwinistes orthodoxes.

6. STERILITE DU MORGANISME-MENDELISME

Plus d'une fois, et gratuitement par-dessus le marché, souvent même de façon calomnieuse, les morganistes-weismaniens, c'est-à-dire les partisans de la théorie chromosomique de l'hérédité, ont affirmé qu'en ma qualité de président de l'Académie agricole, dans l'intérêt de la tendance mitchourinienne qui est la mienne, j'ai administrativement étouffé l'autre tendance, opposée à la tendance mitchourinienne.

Malheureusement c'est tout le contraire qui s'est produit jusqu'ici ; et on peut, on doit m'en accuser comme président de l'Académie des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. Je n'ai su trouver en moi ni la force ni les aptitudes indispensables pour utiliser la position et la fonction qui m'étaient confiées afin de créer les conditions, d'un plus grand développement de la tendance mitchourinienne dans les diverses branches de la science biologique, et d'endiguer, ne fût-ce qu'en partie, les scolastiques, les métaphysiciens de la tendance contraire. Aussi peut-on affirmer que ce sont les morganistes qui gênaient le développement de la tendance représentée par le président, c'est-à-dire la tendance mitchourinienne.

Nous, les mitchouriniens, devons reconnaître franchement que jusqu'ici nous n'avons pu encore utiliser suffisamment toutes les merveilleuses possibilités créées dans notre pays par le Parti et le Gouvernement pour démasquer à fond la métaphysique morganiste, entièrement empruntée à la biologie réactionnaire étrangère qui nous est hostile. L'Académie, qui vient d'être complétée par un nombreux contingent d'académiciens mitchouriniens, a aujourd'hui le devoir de s'acquitter de cette tâche capitale. Cela ne sera pas d'une petite importance pour la formation de nouveaux cadres, pour le renforcement de l'aide que la science apporte aux kolkhoz et aux sovkhoz.

On enseigne encore jusqu'à présent le morganisme-mendélisme (théorie chromosomique de l'hérédité) sous diverses variantes dans toutes les Ecoles supérieures d'agronomie et de biologie, alors qu'en fait l'enseignement de la génétique mitchourinienne n'y est pas introduit du tout. Et souvent, même dans les hautes sphères scientifiques officielles de la biologie, les disciples de Mitchourine et de Williams se sont trouvés en minorité. Jusqu'ici ils étaient également en minorité à l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. Grâce à la sollicitude du Parti, du Gouvernement et du camarade *Staline* lui-même, la situation à l'Académie a radicalement changé. Notre Académie s'est complétée, et se complétera encore après les prochaines élections, d'un grand nombre de nouveaux académiciens et de correspondants mitchouriniens. Ce qui créera une situation nouvelle à l'Académie et de nouvelles possibilités pour le développement ultérieur de la doctrine de Mitchourine.

Il est absolument faux d'affirmer que la théorie chromosomique de l'hérédité, fondée sur la plus pure métaphysique et l'idéalisme, a été jusqu'à présent gênée dans son développement. C'est exactement le contraire qui a eu lieu.

Dans notre pays, la tendance mitchourinienne en agrobiologie s'est mise et demeure, par son activité pratique, en travers du chemin des cytogénéticiens morganistes.

Sachant l'absence de toute valeur pratique des prémisses théoriques de leur « science » métaphysique, et ne voulant ni les répudier ni reconnaître l'efficacité de la tendance mitchourinienne, les morganistes ont fait et font encore tous leurs efforts pour gêner le développement de cette tendance, foncièrement hostile à leur pseudo-science.

C'est une calomnie de dire que, dans notre pays, quelqu'un empêche la tendance cytogénétique de mettre ses théories en pratique. Ceux-là ont doublement tort qui prétendent que « le droit de mettre en pratique les fruits de son travail a été le monopole de l'académicien Lyssenko et de ses partisans ».

Car le ministère de l'Agriculture pourrait dire exactement quelles furent les propositions d'application pratique faites par les cytogénéticiens, et, à supposer que de pareilles propositions aient été faites, si elles furent agréées ou refusées.

De même le ministère de l'Agriculture pourrait spécifier lesquels de ses Instituts de recherches scientifiques (sans parler des Instituts d'enseignement) ne s'occupaient pas de cytogénétique en général et, en particulier, de la polyploïdie des plantes résultant de l'emploi de la colchicine.

Je sais que beaucoup d'Instituts s'occupaient et s'occupent de ces recherches, peu productives à mon avis. Bien plus : le ministère de l'Agriculture a fondé pour l'étude des problèmes de la polyploïdie un établissement spécial dirigé par Jébrak. J'estime que cet établissement qui, pendant des années, ne s'est occupé que de ce travail (c'est-à-dire de polyploïdie) n'a donné littéralement aucun résultat pratique.

L'exemple suivant peut servir à démontrer l'inanité des efforts théoriques et pratiques de nos cytogénéticiens morganistes nationaux.

Un des plus marquants d'entre eux, au regard de nos morganistes, le professeur généticien Doubinine, correspondant de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S., travaille depuis de longues années à l'élucidation des différences entre les noyaux cellulaires des mouches du vinaigre dans les villes et dans les campagnes.

Afin que tout soit clair, indiquons le fait suivant. Doubinine n'étudie pas les changements qualitatifs, en l'espèce ceux du noyau cellulaire, qui s'opèrent selon l'influence de conditions de vie qualitativement différentes. Il n'étudie pas l'hérédité des qualités acquises par les mouches du vinaigre sous l'action de conditions de vie déterminées, mais les changements reconnaissables par les chromosomes et qui sont survenus parmi la population de ces mouches après la simple extermination d'une partie d'entre elles, notamment du fait de la guerre. Doubinine et les autres morganistes appellent une pareille extermination « sélection ». *(Rires.)* C'est ce genre de « sélection », assimilable à un simple tamisage et n'ayant rien de commun avec son rôle créateur véritable, qui fait l'objet des recherches de Doubinine.

Cet article s'intitule «Changements de structure des chromosomes dans les populations urbaines et rurales. »

J'en citerai quelques extraits.

« Au cours de l'examen de diverses populations de *D. funebris,* nous avons noté dans notre travail de 1937 de sensibles différences entre les concentrations d'inversions. Tiniakov a souligné ce phénomène sur de nombreux exemples. Pourtant, seule l'analyse effectuée en 1944-1945 nous a montré que ces différences marquées dans les populations sont liées aux différences des conditions de vie à la ville et à la campagne. A Moscou, la population présente 8 dispositions différentes des gènes. Il y a 4 dispositions dans le second chromosome (le standard et trois inversions différentes). Il y a une inversion dans le chromosome III et une dans le chromosome IV... L'inv. II-1 a ses limites de 23 C à 31 B. L'inv. II-2, de 29 A à 32 B. L'inv. II-3, de 32 B à 34 C. L'inv. III-1, de 50 A à 56 A. L'inv. IV-1, de 67 C à 73A/B. En 1943-1945, on a étudié dans la population de Moscou le caryotype de 3.315 individus. La population contenait des concentrations énormes d'inversions, qui se sont trouvées être différentes suivant les différents quartiers de Moscou. » (ДОКЛАДЫ АН СССР, 1946, т. LI, N°2, стр. 152.)

Doubinine a poursuivi ses études pendant et après la guerre, se vouant au problème des drosophiles de la ville de Voronèje et de ses environs. Il écrit :

« La destruction des centres industriels pendant la guerre a troublé les conditions normales de vie. La population de drosophiles s'est trouvée placée dans des conditions plus pénibles peut-être que les conditions hivernales dans les campagnes. Il était d'un profond intérêt d'étudier l'influence des changements des conditions d'existence, dus à la guerre, sur la structure caryotypique de la population de la ville. Au printemps de 1945, nous avons étudié la

population de Voronèje, une des villes qui ont le plus souffert de l'invasion allemande. Sur 225 individus, nous n'avons trouvé que deux mouches hétérozygotes pour l'inversion II-2 (0,88%). Ainsi les concentrations d'inversions dans cette grande ville se sont avérées moins fortes que dans certaines campagnes. Nous voyons l'influence catastrophique de la sélection naturelle sur la structure caryotypique de la population. » (*Ibid.,* p. 153.)

Comme on le voit, Doubinine expose son travail de manière que celui-ci peut même paraître scientifique à certains. Ce n'est pas pour rien que ce travail a figuré comme l'un des plus importants lors de l'élection de Doubinine comme correspondant de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S.

Mais si on exposait cet ouvrage d'une façon plus simple, en le débarrassant de sa présentation verbale pseudo-scientifique, et en remplaçant le jargon morganiste par des mots russes ordinaires, on constaterait ceci :

A la suite de longues années d'études, Doubinine a « enrichi » la science d'une « découverte », à savoir que, durant la guerre, parmi la population des muscidés, il s'est produit pour les drosophiles de Voronèje et de ses environs une élévation du pourcentage des mouches à tels caractères chromosomiques, et une diminution des drosophiles possédant d'autres caractères chromosomiques (en jargon morganiste cela s'appelle « concentration de l'inversion II-2 »).

Doubinine ne se borne pas aux découvertes acquises par lui pendant la guerre, si « précieuses » pour la théorie et pour la pratique ; il se propose de résoudre de nouveaux problèmes pour la période de reconstruction ; il écrit :

« Il sera fort intéressant d'étudier, au cours des années à venir, le rétablissement de la structure caryotypique de la population de la ville en relation avec le rétablissement des conditions normales de vie. » (*Ibid.,* p. 153.) *(Mouvements dans la salle. Rires.)*

Voilà un « apport », typique pour les morganistes, à la science et à la pratique avant et pendant la guerre ; telles sont aussi les perspectives de la « science » morganiste pour la période de reconstruction ! *(Applaudissements.)*

7. LA DOCTRINE DE MITCHOURINE, FONDEMENT DE TOUTE BIOLOGIE SCIENTIFIQUE

A l'encontre du mendélisme-morganisme, qui affirme l'inconnaissabilité des causes de la variabilité de la nature des organismes, et nie toute possibilité de diriger les variations de la nature des plantes et des animaux, la devise de Mitchourine est celle-ci : « Nous ne pouvons attendre les bonnes grâces de la nature ; les lui arracher, voilà notre tâche. » Les travaux de Mitchourine l'ont amené à cette conclusion de la plus haute importance : « Avec l'intervention de l'homme, il devient possible *d'astreindre* chaque forme animale ou végétale *à se modifier plus rapidement dans le sens désiré par l'homme.* Ainsi s'ouvre à ce dernier un vaste champ d'action de la plus grande utilité pour lui... » (И. В. МИЧУРИН : СОЧИНИЯ, т. IV, стр. 72.)

La doctrine de Mitchourine rejette sans réserve la thèse fondamentale du mendélisme-morganisme, relative à l'indépendance totale des propriétés héréditaires par rapport aux conditions de vie des végétaux et des animaux. Elle n'admet pas l'existence dans l'organisme d'une substance héréditaire indépendante du corps de cet organisme. Les variations de l'hérédité de l'organisme, ou d'une partie quelconque de son corps, résultent toujours des variations du corps vivant lui-même. Quant aux modifications du corps vivant, elles sont dues à un écart, par rapport à la norme, du type d'assimilation et de désassimilation, à une variation, à un écart, par rapport à la norme, du type de métabolisme. Quoique les variations des organismes ou de certains de leurs organes et propriétés ne se transmettent pas toujours ni totalement à la progéniture, les germes modifiés de nouveaux organismes embryonnaires ne peuvent résulter que des variations du corps des organismes parents en raison de l'influence directe ou indirecte exercée par les conditions de vie sur le développement de l'organisme ou de certaines de ses parties, dont les germes sexuels et végétatifs. Les variations héréditaires, l'acquisition de propriétés nouvelles et leur renforcement, ainsi que leur accumulation au cours d'une série de générations successives, sont toujours déterminés par les conditions de vie de l'organisme. L'hérédité varie et se complique par l'accumulation des propriétés et caractères nouveaux que les organismes ont acquis au cours de plusieurs générations.

L'organisme et les conditions nécessaires à sa vie constituent un tout. Des corps vivants différents exigent pour leur développement des conditions ambiantes différentes. En étudiant ce qu'il y a de particulier dans ces exigences, nous apprenons du même coup à connaître les particularités qualitatives de la nature des organismes, les particularités qualitatives de l'hérédité. L'hérédité est *la propriété qu'a le corps vivant d'exiger des conditions déterminées pour vivre et se développer, et de réagir de manière définie à telles ou telles conditions.*

La connaissance des exigences naturelles et des rapports entre l'organisme et les conditions du milieu ambiant permet de diriger la vie et le développement de cet organisme. C'est en dirigeant les conditions de vie et de développement des plantes et des animaux que l'on comprend de mieux en mieux leur nature et que, par là même, on définit les moyens de la transformer dans un sens utile à l'homme. Connaissant les moyens de régler le développement, on peut modifier dans le sens voulu l'hérédité des organismes.

Tout corps vivant se construit soi-même en utilisant les conditions du milieu ambiant, à sa manière, selon son hérédité. C'est pourquoi des organismes différents peuvent vivre et se développer dans le même milieu. En règle générale, chaque génération de plantes ou d'animaux se développe en grande partie d'une façon identique à celles qui l'ont précédée, surtout les plus proches. *La reproduction d'êtres semblables à soi est une propriété caractéristique commune à tout corps vivant.*

Dans les cas où l'organisme trouve dans le milieu ambiant des conditions correspondant à son hérédité, son développement se poursuit comme aux générations précédentes. Mais lorsque les organismes ne trouvent pas les conditions qui leur sont nécessaires et qu'ils sont obligés d'assimiler des conditions de milieu extérieur qui, dans telle ou telle mesure, ne correspondent pas à leur nature, on aura des organismes, ou certaines parties de leur corps, qui différeront plus ou moins des générations précédentes. Si la partie modifiée du corps est justement celle qui engendre la génération suivante, cette dernière différera plus ou moins par ses besoins, par sa nature, des générations antérieures.

La modification de la nature du corps vivant est due à la modification du type d'assimilation, du type de métabolisme. Ainsi, le processus de vernalisation des blés de printemps ne nécessite pas de basses températures. Il s'accomplit normalement aux températures habituelles de printemps et d'été dans les champs. Mais si cette vernalisation se fait à des températures plus basses, on peut transformer en deux ou trois générations des plantes de printemps en plantes d'hiver. Or, les blés d'hiver ne peuvent se vernaliser qu'à basse température. Cet exemple concret montre comment surgit chez les descendants des plantes considérées un nouveau besoin, celui de basses températures pour la vernalisation.

Les cellules sexuelles, ainsi que toutes les autres cellules par lesquelles se multiplient les organismes, apparaissent par suite du développement de tout l'organisme, par voie de transformation, d'échange de substances. Le chemin parcouru par l'organisme au cours de son développement s'accumule en quelque sorte dans les cellules qui donnent naissance à une nouvelle génération.

On peut donc dire : quand, dans une nouvelle génération (disons, de plantes), le corps d'un organisme se reconstitue à un certain degré, toutes ses propriétés, y compris l'hérédité, se développent au même degré.

Dans un même organisme le développement des différentes cellules, des différentes parties des cellules, le développement des différents processus exigent des conditions différentes de milieu extérieur.

De plus, ces conditions s'assimilent diversement. Il faut souligner que dans le cas présent *on entend par extérieur ce qui est assimilé, et par intérieur ce qui assimile.*

La vie de l'organisme passe par un nombre infini de processus réguliers, de transformations régulières. La nourriture qui, du milieu ambiant parvient à l'organisme, est assimilée par le corps vivant après toute une série de transformations, et d'extérieur devient intérieur. Cet intérieur, étant vivant, établissant des échanges avec les substances d'autres cellules et particules du corps, les nourrit, devenant ainsi extérieur par rapport à elles.

On observe deux sortes de variations qualitatives dans le cours du développement des organismes végétaux.

1° Les variations liées au processus de réalisation du cycle individuel de développement, au cas où les besoins naturels, c'est-à-dire l'hérédité, sont normalement satisfaits *par des conditions appropriées de milieu extérieur.* Il en résulte un corps de même race et de même hérédité que les générations antérieures.

2° Les variations de la nature, c'est-à-dire les variations de l'hérédité. Elles résultent elles aussi du développement individuel, mais dévié de son cours normal, régulier. Les variations de l'hérédité résultent généralement du développement de l'organisme *dans des conditions de milieu extérieur qui, dans une mesure quelconque, ne répondent pas aux exigences naturelles d'une forme organique donnée.*

Les variations des conditions de vie obligent le type de développement des organismes végétaux à se modifier lut aussi. Le type de développement ainsi modifié est la cause première des variations de l'hérédité. Tous les organismes qui ne peuvent se modifier conformément aux modifications des conditions de vie disparaissent sans laisser de descendance.

Les organismes, et par conséquent leur nature, ne se forment que dans le processus du développement. Bien sûr, un corps vivant peut aussi se modifier en dehors du développement (brûlure, rupture des articulations, des racines, etc.) ; cependant, ces modifications ne seront pas caractéristiques, nécessaires au processus vital.

De nombreux exemples montrent que les modifications des différentes parties du corps d'un organisme végétal ou animal ne sont pas fixées avec la même fréquence et au même degré par les cellules sexuelles.

Cela s'explique par le fait que le processus de développement de chaque organe, de chaque particule du corps vivant exige des conditions de milieu extérieur relativement déterminées. Ces conditions, chaque organe et les organules les plus infimes les choisissent dans le milieu ambiant. Pour cette raison, si telle ou telle partie du

corps d'un organisme végétal est dans la nécessité d'assimiler des conditions relativement inhabituelles, et qu'il en résulte une modification qui la distingue des parties analogues du corps de la génération précédente, les substances qu'elle élabore peuvent ne pas être adoptées par les cellules voisines, ne pas être incluses dans la chaîne des processus ultérieurs. La partie modifiée du corps de l'organisme végétal restera, bien entendu, en liaison avec les autres parties du corps, sans quoi elle ne pourrait exister ; mais cette liaison peut ne pas être entièrement réciproque. La partie modifiée du corps recevra telle ou telle nourriture des parties voisines, sans pouvoir leur donner en échange ses propres substances spécifiques, puisque les parties voisines se refuseront à les choisir.

C'est ce qui explique ce fait souvent observé : certains organes, caractères ou propriétés modifiés d'un organisme ne se retrouvent pas chez ses descendants. Pourtant ces parties modifiées du corps de l'organisme parent possèdent toujours une hérédité modifiée. La pratique des cultures fruitières et florales connaît depuis longtemps ces faits. Les modifications d'une branche ou d'un bourgeon d'un arbre fruitier, ou bien des yeux (bourgeons) d'un tubercule de pomme de terre, ne peuvent en règle générale influer sur la modification de l'hérédité des descendants de cet arbre ou de ce tubercule qui ne tirent pas directement leur origine des parties modifiées de l'organisme parental. Mais si on détache cette partie modifiée et qu'on en fasse une plante distincte, cette dernière possédera, en règle générale, l'hérédité modifiée de la partie modifiée du corps parental.

Le degré de transmission héréditaire des modifications dépendra du degré d'inclusion des substances de la partie modifiée du corps dans la chaîne générale du processus qui mène à la formation des cellules reproductrices, sexuelles ou végétatives.

Connaissant les voies par lesquelles se forme l'hérédité d'un organisme, on peut la modifier dans le sens voulu en créant des conditions déterminées à un moment déterminé du développement de l'organisme.

Dans la pratique, les bonnes variétés de plantes, de même que les bonnes races d'animaux, ont toujours été obtenues et ne s'obtiennent qu'à condition d'user d'une bonne agrotechnie, d'une bonne zootechnie. Si l'agrotechnie est défectueuse, non seulement il n'est jamais possible de transformer les mauvaises variétés en bonnes, mais en bien des cas les bonnes variétés cultivées, maintenues dans ces conditions, se transformeront elles-mêmes en mauvaises au bout de quelques générations. Le principe fondamental de la pratique de la culture des semences est qu'il faut soigner le mieux possible les plantes destinées à fournir les semences. Pour cela il faut que l'agrotechnie assure des conditions favorables correspondant à l'optimum des exigences héréditaires de ces plantes. On doit choisir et l'on choisit pour la semence les meilleures parmi les plantes bien cultivées. C'est par ce moyen qu'on arrive à perfectionner les variétés végétales dans la pratique. Si les conditions de culture sont mauvaises, autrement dit si l'agrotechnie est défectueuse, la sélection des meilleures plantes pour la semence ne peut donner de résultats satisfaisants. Dans ces conditions, toutes les graines sont mauvaises, et les meilleures d'entre elles n'en resteront pas moins mauvaises.

La théorie chromosomique de l'hérédité ne reconnaît qu'un moyen d'obtenir des hybrides, à savoir : la voie sexuelle. Elle nie la possibilité d'obtenir des hybrides par voie végétative, vu qu'elle ne reconnaît pas l'influence spécifique des conditions de vie sur la nature des plantes. Non seulement Mitchourine admettait la possibilité de l'existence d'hybrides végétatifs, mais encore il a élaboré le procédé dit du mentor. Ce procédé consiste en ceci : si l'on greffe des rameaux de telle ou telle variété ancienne d'arbres fruitiers sur les branches d'une variété nouvelle, celle-ci acquiert des propriétés qui lui manquaient et qui lui sont transmises par les rameaux greffés de la variété ancienne. C'est pourquoi Mitchourine a donné à ce procédé le nom de mentor, c'est-à-dire d'éducateur. On utilise également le porte-greffe en guise de mentor. Par ce moyen Mitchourine a obtenu ou amélioré une série de variétés excellentes.

A la suite de Mitchourine ses disciples ont trouvé les moyens d'obtenir de grandes quantités d'hybrides végétatifs. Les hybrides végétatifs sont une preuve convaincante de la justesse de la conception mitchourinienne de l'hérédité. Ils constituent en même temps un obstacle insurmontable pour la théorie mendélienne-morganiste.

Les organismes qui n'ont pas encore accompli, d'une phase à l'autre, le cycle complet de leur développement, auront toujours leur développement modifié par la greffe en comparaison avec les plantes à racines propres, c'est-à-dire non greffées. En unissant deux plantes par la greffe, on obtient un organisme unique de nature hétérogène, à savoir de la nature du greffon et du sujet. En recueillant les graines données par le greffon ou par le sujet et en les semant, on peut obtenir des descendants de ces deux organismes qui posséderont non seulement les propriétés de la race dont les fruits ont donné la semence utilisée, mais aussi celle de l'autre race, à laquelle la première a été unie au moyen de la greffe.

Il est évident que le greffon et le sujet n'ont pas pu échanger les chromosomes des noyaux cellulaires, et pourtant les propriétés héréditaires sont passées du sujet au greffon, et inversement. Il s'ensuit que *les matières plastiques élaborées par l'organisme greffé et l'organisme support, de même que les chromosomes, de même que n'importe quelle particule du corps vivant, possèdent des propriétés raciales,* une certaine hérédité leur est propre.

On peut transmettre tout caractère d'une race à une autre aussi bien par la greffe que par la voie sexuelle.

Un grand nombre d'exemples de transmission végétative de différents caractères de la pomme de terre, de la tomate et d'une série d'autres plantes, amènent à conclure que les hybrides végétatifs ne se distinguent pas foncièrement des hybrides sexuels.

Les tenants de la génétique mendélienne-morganiste, non seulement ne peuvent obtenir de variations dirigées de l'hérédité, mais nient de façon catégorique la possibilité de modifier l'hérédité adéquatement (conformément) à l'influence des conditions du milieu. Or, en se basant sur les principes de la doctrine mitchourinienne, on arrive à modifier l'hérédité *en pleine conformité avec l'action effective des conditions de vie.*

Indiquons dans cet ordre d'idées, par exemple, les expériences effectuées en vue de transformer des blés de printemps en blés d'hiver, ou des blés d'hiver en blés encore plus hivernaux dans les régions de Sibérie, où les hivers sont rigoureux. Ces expériences ont non seulement un intérêt théorique, mais également un grand intérêt pratique pour l'obtention de variétés résistant à l'hiver. On possède déjà plusieurs variétés de blés d'hiver obtenues par transformation des blés de printemps et dont la résistance au gel ne le cède en rien, et même est parfois supérieure à celle des variétés les plus résistantes connues dans la pratique.

Nombre d'expériences démontrent que, quand on abolit une propriété héréditaire ancienne, stabilisée, on n'a pas aussitôt une hérédité nouvelle, stable, consolidée. Dans la très grande majorité des cas, on obtient des organismes à nature plastique, appelée par Mitchourine « nature ébranlée ».

On appelle organismes végétaux à nature « ébranlée » des organismes dont on a liquidé le conservatisme et affaibli l'électivité vis-à-vis des conditions du milieu extérieur. Chez ces plantes, au lieu d'une hérédité conservatrice, ne subsiste ou n'apparaît qu'une simple *tendance* à préférer certaines conditions à d'autres.

On peut ébranler la nature d'un organisme végétal :

1° Par la greffe, c'est-à-dire par l'association des tissus de plantes de races différentes ;

2° En faisant agir les conditions ambiantes à certaines phases du déroulement de tel ou tel processus du développement de l'organisme ;

3° Par le croisement, en particulier entre formes différant nettement par leur habitat ou leur lieu d'origine.

Les biologistes les plus éminents, en premier lieu et surtout Mitchourine, ont toujours attaché une grande importance pratique à l'obtention d'organismes végétaux à hérédité ébranlée. Les formes végétales plastiques à hérédité instable, obtenues par l'un de ces moyens, doivent être cultivées par la suite, de génération en génération, dans les conditions mêmes dont on veut leur donner le besoin et auxquelles on veut qu'elles s'adaptent.

Chez la plupart des formes végétales et animales, les nouvelles générations ne se développent qu'après fécondation, c'est-à-dire après la fusion des cellules sexuelles, mâles et femelles. L'importance biologique du processus de la fécondation réside en ceci, qu'on obtient par ce moyen des organismes à hérédité double : maternelle et paternelle. L'hérédité double assure aux organismes une plus grande vitalité et de plus larges possibilités d'adaptation aux variations des conditions de vie.

Ce sont les avantages d'un enrichissement de l'hérédité qui déterminent la nécessité biologique du croisement des formes, même quand celles-ci ne diffèrent que faiblement l'une de l'autre.

Le rajeunissement, l'intensification de la vitalité des formes végétales peuvent également être réalisés par voie végétative, et non sexuelle. On y parvient en faisant assimiler au corps vivant de nouvelles conditions de milieu, auxquelles il n'est pas habitué. Dans les expériences d'hybridation végétative, lors des essais en vue d'obtenir des formes de printemps à partir de formes d'hiver, ou inversement, ainsi qu'en d'autres cas encore où la nature des organismes est ébranlée, on constate un rajeunissement, une intensification de la vitalité des organismes.

En réglant les conditions du milieu extérieur, les conditions de vie des organismes végétaux, on peut modifier dans le sens voulu, créer des variétés ayant l'hérédité que nous désirons.

L'hérédité est l'effet de la condensation des influences des conditions du milieu extérieur, assimilées par les organismes au cours d'une série de générations antérieures.

Au moyen d'une hybridation bien conduite, en associant les races par voie sexuelle, on peut réunir d'emblée en un seul organisme ce qui avait demandé de nombreuses générations pour s'assimiler et se fixer dans les races que l'on se propose de croiser. Mais, suivant la doctrine de Mitchourine, aucune hybridation ne peut donner de résultats positifs si l'on ne crée des conditions favorables au développement des propriétés que l'on veut rendre héréditaires chez la variété à obtenir ou à améliorer.

Je n'ai exposé la doctrine de Mitchourine que dans ses traits les plus généraux. L'important ici est de souligner la nécessité absolue pour tous les biologistes soviétiques d'étudier à fond cette doctrine. Pour les travailleurs scientifiques des différentes branches de la biologie, le meilleur moyen d'assimiler jusqu'en ses profondeurs théoriques efficientes la doctrine mitchourinienne, c'est d'étudier, de lire et de relire les ouvrages de Mitchourine, d'analyser certains de ses travaux sous l'angle de la solution pratique de problèmes importants.

L'agriculture socialiste a besoin d'une théorie biologique développée et profonde, qui lui permette de perfectionner rapidement et correctement les procédés agronomiques de la culture des plantes et d'obtenir, de ce fait, des récoltes abondantes et régulières. Elle a besoin d'une théorie biologique profonde qui aide les spécialistes de l'agriculture à obtenir à bref délai les formes nécessaires de végétaux à grand rendement dont la nature réponde aux conditions de haute fertilité réalisées par les kolkhoziens dans leurs champs.

L'unité de la théorie et de la pratique est une voie sûre pour le progrès de la science soviétique. La doctrine mitchourinienne est justement une doctrine qui, dans la science biologique, réalise cette unité sous la forme la meilleure.

J'ai eu l'occasion de citer maintes fois dans mes travaux des exemples d'application féconde de la doctrine mitchourinienne pour résoudre d'importants problèmes pratiques dans les divers domaines de la culture des plantes. Ici, je me permettrai de m'attarder un peu sur quelques problèmes intéressant spécialement l'élevage.

Les animaux, tout comme les formes végétales, se sont formés et se forment en relation étroite avec les conditions de leur vie, de leur milieu extérieur.

La nourriture et les conditions d'entretien sont à la base de l'élévation du rendement des animaux domestiques, du perfectionnement des races existantes et de la création de races nouvelles. Ceci est particulièrement important pour rendre le métissage plus efficace. Les hommes ont obtenu et obtiennent des animaux domestiques de races diverses dans des buts différents, dans des conditions différentes d'entretien. Aussi chaque race exige-t-elle ses conditions de vie propres, celles qui ont contribué à sa formation.

Plus il y aura de différences entre les propriétés biologiques d'une race d'animaux et les conditions de vie qui lui sont offertes, et moins cette race sera économiquement avantageuse.

Ainsi un bétail qui, par nature, ne peut donner que de faibles quantités de lait, bénéficie d'excellents et gras pâturages, se nourrit de bons fourrages frais et concentrés, tout en ayant un rendement inférieur à celui des races bonnes laitières. En pareil cas, la première race sera, au point de vue économique, nettement arriérée par rapport aux conditions de vie qui lui sont offertes. Elle doit être sensiblement améliorée au moyen du métissage ; il faut l'adapter aux conditions de nourriture et d'entretien qui lui sont faites.

Au contraire, un bétail bon laitier qui se trouve dans de mauvaises conditions de nourriture et d'entretien, loin de produire la quantité de lait correspondant à sa race, survivra difficilement. En ce cas, il faut adapter sensiblement les conditions de nourriture et d'entretien à la race considérée.

Compte tenu du plan d'Etat pour l'obtention de produits d'élevage en quantité et de qualité voulues, notre science et notre pratique zootechniques doivent fonder tout leur travail sur le principe suivant : *sélectionner et perfectionner les races suivant les conditions de nourriture, d'entretien et de climat et, en même temps, créer les conditions de nourriture et d'entretien qui conviennent à ces races.*

La sélection et le choix des animaux de race répondant le mieux aux buts proposés, parallèlement à l'amélioration des conditions de nourriture et d'entretien favorisant le développement des animaux dans le sens voulu, constituent la voie fondamentale d'un perfectionnement incessant des races.

Le métissage est un moyen radical et rapide de modifier les races, la descendance d'animaux donnés.

Par le métissage — croisement de deux races — il se produit comme une fusion des deux races croisées, que les hommes ont formées durant une longue période en créant des conditions de vie différentes pour ces animaux. Mais la nature (hérédité) des métis, surtout en première génération, est généralement instable, se plie aisément à l'influence des conditions de vie, de nourriture et d'entretien.

Aussi bien est-il particulièrement important, en cas de métissage, d'observer cette règle : choisir, pour la croiser avec une race indigène, une autre race susceptible de l'améliorer, en tenant compte des conditions de nourriture, d'entretien et de climat. En même temps, afin de développer les caractères et les propriétés que l'on veut obtenir pour la race indigène, il faut assurer des conditions de nourriture et d'entretien correspondant au développement de nouvelles propriétés améliorant la race ; sinon, les qualités souhaitées peuvent ne pas être acquises, et même un certain nombre de bonnes qualités de la race indigène peuvent disparaître.

Nous avons cité un exemple d'application des principes généraux de la doctrine mitchourinienne à l'élevage, afin de montrer que la génétique mitchourinienne soviétique, qui décèle les lois générales du développement des corps vivants pour la solution de problèmes pratiques importants, est également applicable à l'élevage.

Tout en s'assimilant la doctrine de Mitchourine, il faut la développer et l'approfondir, faire progresser la biologie scientifique. C'est dans ce sens que doivent se former les cadres de biologistes mitchouriniens pour pouvoir apporter une aide scientifique toujours plus efficace aux kolkhoz et aux sovkhoz dans l'accomplissement des tâches qui leur sont assignées par le Parti et le Gouvernement. *(Applaudissements.)*

8. LA DOCTRINE MITCHOURINIENNE DOIT ETRE ENSEIGNEE AUX CADRES DE JEUNES BIOLOGISTES SOVIETIQUES

Nous constatons avec regret que jusqu'à présent l'enseignement de la doctrine mitchourinienne n'est pas encore organisé dans nos écoles. La faute en est à nous, les mitchouriniens. Mais nous ne nous tromperons pas en disant que la faute en est aussi au ministère de l'Agriculture et à celui de l'Enseignement supérieur.

Jusqu'ici, dans la plupart de nos établissements d'enseignement supérieur, aux chaires de génétique et de sélection et, dans beaucoup de cas, aux chaires de darwinisme, on enseigne le mendélisme-morganisme, alors que la doctrine mitchourinienne, la tendance mitchourinienne dans la science, stimulée par le Parti bolchevik, par la réalité soviétique, est tenue dans l'ombre.

On peut en dire autant de la préparation des jeunes savants. A titre d'illustration, reportons-nous à l'exemple suivant. L'académicien P. Joukovski, président de la Commission d'experts biologistes près la Commission supérieure d'attestation, écrivait dans son article « Sur les thèses de doctorat et la responsabilité des rapporteurs », publié dans le *Vestnik vyschéï chkoly* n° 4, 1945 : « Une situation tendue s'est créée pour la soutenance des thèses sur la génétique. *Les thèses sur la génétique sont très rares chez nous,* voire exceptionnelles. Cela s'explique par les relations anormales, qui ont pris un caractère d'hostilité, entre les partisans de la théorie chromosomique de l'hérédité et les adversaires de cette théorie. A dire vrai, les premiers craignent les seconds pour leur agressivité dans la polémique. On ferait bien d'en finir avec cette situation. Ni le Parti ni le Gouvernement n'interdisent la théorie chromosomique de l'hérédité, et celle-ci est librement exposée dans les Ecoles supérieures. Quant à la polémique, qu'elle se poursuive » (p. 30).

Disons tout d'abord que la déclaration de Joukovski confirme que la théorie chromosomique de l'hérédité est exposée librement dans les Ecoles supérieures. En ceci, il a raison. Mais il s'efforce d'obtenir plus encore : il souhaite un plus grand épanouissement du mendélisme-morganisme dans les Ecoles supérieures. Il veut que nous ayons le plus possible de licenciés et docteurs mendéliens-morganistes, qui implanteraient sur une plus grande échelle encore le mendélisme-morganisme dans nos écoles. C'est à cet objet que l'académicien Joukovski consacre la plus grande partie de son article qui illustre la ligne générale de l'auteur comme président de la Commission d'experts biologistes.

Quoi d'étonnant après cela que les thèses sur la génétique, dans lesquelles le candidat tentait, ne fût-ce que timidement, de développer tel ou tel principe de la génétique mitchourinienne, aient été de toutes les manières freinées par la commission d'expertise. Pour ce qui est des thèses soutenues et approuvées par les morganistes que protège Joukovski, elles n'étaient point rares, en tout cas plus fréquentes qu'il ne l'aurait fallu dans l'intérêt de la vraie science. Il est vrai que ces thèses morganistes de tendance étaient néanmoins plus rares que ne l'aurait voulu l'académicien Joukovski. Mais il y a des raisons à cela. Ces dernières années, les jeunes savants qui voient clair dans les problèmes philosophiques, sous l'influence de la critique mitchourinienne du morganisme, comprennent que le point de vue morganiste est totalement étranger aux conceptions de l'homme soviétique. Vue sous ce jour, l'attitude adoptée par l'académicien Joukovski, qui recommande aux jeunes biologistes de ne pas prêter attention à la critique du morganisme par les mitchouriniens et de continuer à développer le morganisme, ne laisse pas d'être fâcheuse.

Les biologistes soviétiques ont parfaitement raison quand, craignant le point de vue morganiste, ils se refusent à écouter la scolastique de la théorie chromosomique. Toujours et partout, ils auront intérêt à prêter une attention soutenue à ce que disait Mitchourine de cette scolastique.

Mitchourine estimait que le mendélisme « ... est en contradiction avec la vérité dans la nature, devant laquelle ne saurait tenir aucune combinaison artificielle de phénomènes faussement interprétés. Je voudrais, écrivait Mitchourine, qu'un observateur impartial s'arrêtât devant mes conclusions et contrôlât personnellement la véracité de ces déductions ; elles sont comme un fondement que nous léguons aux naturalistes des siècles et des millénaires à venir » (И. В. МИЧУРИН : СОЧИНИЯ, т. III, стр. 308-309.)

9. POUR UNE BIOLOGIE SCIENTIFIQUE CREATRICE

Mitchourine a énoncé les principes d'une science qui permet de diriger la nature des végétaux. Ces principes ont changé la manière même de concevoir la solution des problèmes biologiques.

La direction pratique du développement des plantes cultivées et des animaux domestiques suppose la connaissance des relations *causales*. Pour que la science biologique soit en mesure d'aider de mieux en mieux les kolkhoz et les sovkhoz à obtenir de hautes récoltes, des lactations abondantes, etc., elle doit comprendre les relations biologiques complexes, les lois qui régissent la vie et le développement des plantes et des animaux.

Résoudre scientifiquement les problèmes pratiques est le moyen le plus sûr d'arriver à une connaissance approfondie des lois du développement de la nature vivante.

Les biologistes se sont très peu occupés de l'étude des corrélations, des connexions naturelles régies par des lois et historiquement constituées, qui existent entre les différents corps, les différents phénomènes, entre les parties des différents corps et les différents chaînons des phénomènes. Or, seules ces connexions, ces corrélations, ces interactions régulières permettent de connaître le processus du développement, la nature intime des phénomènes biologiques.

Mais lorsqu'on étudie la nature vivante en restant coupé de la pratique, on perd toute base scientifique pour l'étude des rapports biologiques.

Dans leurs recherches les mitchouriniens se basent sur la théorie darwinienne de l'évolution. Mais cette théorie de Darwin est en elle-même tout à fait insuffisante pour résoudre les problèmes pratiques de l'agriculture socialiste. C'est pour cela qu'à la base de l'agrobiologie soviétique moderne se trouve le darwinisme réformé à la lumière de la doctrine de Mitchourine-Williams et, par suite, transformé en un darwinisme soviétique, créateur.

A la suite du développement de notre science agrobiologique soviétique à tendance mitchourinienne, nombre de questions du darwinisme se posent d'une façon nouvelle. Le darwinisme est non seulement débarrassé de ses erreurs et de ses insuffisances, non seulement porté à un niveau supérieur, mais il est même sensiblement transformé sur nombre de points. De science *expliquant* surtout l'histoire passée du monde organique, il devient un moyen fécond, *efficient,* de se rendre maître méthodiquement et pratiquement, de la nature vivante.

Notre darwinisme soviétique, mitchourinien, est un darwinisme créateur qui, à la lumière de la doctrine de Mitchourine, pose et résout de façon nouvelle les problèmes de la théorie de l'évolution.

Il m'est impossible, dans ce rapport, de traiter maintes questions théoriques qui ont eu et qui ont encore une grande importance pratique.

Je m'arrêterai sommairement à l'une d'entre elles, à savoir la question des rapports intra-spécifiques et interspécifiques dans la nature vivante.

Le moment est venu de reconsidérer le problème de la formation des espèces sous l'angle du passage brusque de l'accroissement quantitatif à de nouveaux caractères qualitatifs de l'espèce.

On doit comprendre que la formation d'une espèce marque le passage des changements quantitatifs aux changements qualitatifs dans le processus historique. Ce bond est préparé par l'activité vitale propre des formes organiques. Il est dû à l'accumulation quantitative des effets de l'influence exercée par des conditions de vie déterminées, ce qui se prête parfaitement à l'étude et peut être réglé.

Une telle façon de concevoir la formation des espèces s'accorde avec les lois naturelles ; elle fournit aux biologistes un moyen efficace de diriger le processus vital lui-même et, par là, la formation des espèces.

Je pense que la question étant ainsi posée, nous sommes en droit de considérer que la formation d'une nouvelle forme spécifique, l'obtention d'une nouvelle espèce à partir d'une ancienne, ne résultent pas de l'accumulation des différences quantitatives qui distinguent généralement les variétés dans les limites de l'espèce. Les accumulations de variations quantitatives qui aboutissent à la transformation par bonds d'une espèce ancienne en espèce nouvelle, sont des variations *d'un ordre différent.*

Les espèces ne sont pas des abstractions, mais des nœuds (des maillons) qui existent réellement dans la chaîne biologique générale.

La nature vivante est une chaîne biologique divisée pour ainsi dire en différents maillons : les espèces. Aussi est-il inexact d'affirmer que les qualités bien définies d'une espèce ne restent jamais stables. C'est admettre que la nature vivante se transforme suivant une évolution toute unie et sans bonds.

Ce qui me confirme dans cette opinion, ce sont les données expérimentales sur la transformation du blé dur *(durum)* en blé tendre *(vulgare).*

Notons que ces deux espèces ont toujours été reconnues, par tous les systématiciens, comme des espèces excellentes, indiscutables et indépendantes.

Nous savons que parmi les blés durs il n'y a pas de véritables formes d'hiver et que, pour cette raison, dans toutes les régions à hiver relativement rigoureux, on cultive les blés durs comme blés de printemps, et non comme blés

d'hiver. Les mitchouriniens ont acquis la pratique d'une méthode excellente permettant de transformer les blés de printemps en blés d'hiver. On a déjà parlé plus haut des transformations expérimentales de blés de printemps en blés d'hiver. Mais cela ne concerne que l'espèce des blés tendres.

Et quand on a procédé à la transformation, à la rééducation de blés durs pour en faire des blés d'hiver, il s'est avéré qu'à la suite de semailles d'automne effectuées pendant deux, trois ou quatre ans (période nécessaire à cette transformation), le *durum* s'est changé en *vulgare,* c'est-à-dire qu'une espèce s'est transformée en une autre. L'espèce *durum,* c'est-à-dire les blés durs à 28 chromosomes, se transforme en diverses variétés de blés tendres à 42 chromosomes sans passer par des formes de transition. *La transformation d'une espèce en une autre se fait par bonds.*

Ainsi, l'on voit que la formation d'une espèce nouvelle est préparée par une activité vitale modifiée dans des conditions spécifiquement nouvelles et pendant plusieurs générations. Dans le cas qui nous préoccupe, il faut que les conditions de l'automne et de l'hiver agissent sur deux, trois ou quatre générations de blé dur. Dans ces cas-là, il peut se transformer par bonds en blé tendre sans passer par aucune phase intermédiaire.

Je tiens à souligner que ce qui m'a incité à poser cette question profondément théorique — le problème de l'espèce, celui des relations intra-spécifiques et inter-spécifiques, — ce n'était point une simple curiosité d'esprit, ni davantage le goût de théoriser dans l'abstrait. J'ai été amené à m'occuper de ces questions théoriques par les travaux que je poursuis pour la solution de problèmes éminemment pratiques. Pour bien comprendre les relations entre individus de la même espèce et d'espèces diverses, il a fallu se faire une idée claire des différences qualitatives qui distinguent les formes d'une même espèce et les espèces entre elles.

Dès lors, on a vu apparaître sous un tout autre jour la solution de problèmes pratiques comme la lutte contre les mauvaises herbes dans l'agriculture, le choix des herbes à semer en mélange, le boisement rapide et en grand de la steppe, bien d'autres encore.

Voilà ce qui m'a .amené à reconsidérer le problème de la lutte et de la concurrence intra-spécifiques et interspécifiques et, après un nouvel examen et une étude approfondie de cette question, à nier la lutte intraspécifique et l'entraide des individus à l'intérieur d'une même espèce, et à reconnaître la lutte et la concurrence interspécifiques, ainsi que l'entraide des individus de différentes espèces. Je regrette de n'avoir pas jusqu'ici éclairé suffisamment dans la presse le contenu théorique et l'importance pratique de ces problèmes.

Je termine mon rapport. Ainsi donc, camarades, pour ce qui est des principes théoriques en biologie, les biologistes soviétiques estiment que seuls les principes de Mitchourine sont scientifiques. Les weismaniens et leurs adeptes, qui nient l'hérédité des propriétés acquises, ne méritent pas que nous nous attardions longuement sur eux. L'avenir appartient à Mitchourine. *(Applaudissements.)*

Lénine et *Staline* ont découvert Mitchourine et mis sa doctrine au service du peuple soviétique. La vive sollicitude qu'ils ont accordée à ses travaux a sauvé pour la biologie l'admirable doctrine mitchourinienne. Le Parti et le Gouvernement, et *J. Staline* en personne, prennent un soin constant du développement continu de la doctrine mitchourinienne. Pour nous,, biologistes soviétiques, il n'est pas de tâche plus honorable que d'aider, par un travail créateur, au progrès de la doctrine de Mitchourine et d'appliquer, dans toute notre activité, le style mitchourinien pour reconnaître la nature du développement de tout ce qui vit.

Notre Académie doit veiller au développement de la doctrine mitchourinienne avec une sollicitude égale à celle qu'ont montrée pour l'activité de Mitchourine nos grands éducateurs *Lénine* et *Staline*. *(Tempête d'applaudissements.)*

DISCOURS DE CLOTURE DE LA DISCUSSION

Camarades, avant de passer aux conclusions, j'estime qu'il est de mon devoir de faire la déclaration suivante :

Dans un des billets qu'on m'a fait parvenir, on me demande ce que le Comité Central du Parti pense de mon rapport. Je réponds : le Comité Central a examiné mon rapport et l'a approuvé. *(Vifs applaudissements. Ovation» Toute la salle se lève.)*

Et maintenant, je voudrais dresser un bilan de cette session.

Les représentants de la théorie dite chromosomique de l'hérédité qui ont pris la parole ici ont nié qu'ils étaient des weismaniens, et c'est tout juste s'ils ne se sont pas donnés pour des adversaires de Weismann. Pourtant, mon rapport et les nombreuses interventions des représentants de la tendance mitchourinienne ont clairement montré que le weismanisme et la théorie chromosomique de l'hérédité sont une seule et même chose. Les mendéliens-morganistes de l'étranger ne le cachent pas. Dans mon rapport, j'ai cité des articles de Morgan et de Castle, publiés en 1945. Il y est dit explicitement qu'à la base de la théorie chromosomique de l'hérédité, il y a ce qu'on appelle la théorie de Weismann. Est weismaniste (autrement dit idéaliste en biologie) toute doctrine de l'hérédité qui divise l'organisme en deux parties foncièrement distinctes : d'une part, le corps vivant proprement dit, qui ne

posséderait pas d'hérédité, mais qui se modifie et se transforme, c'est-à-dire se développe ; et, d'autre part, une substance héréditaire spécifique, qui serait indépendante du corps vivant et ne se développerait pas sous l'influence des conditions de vie du corps proprement dit, appelé soma. Cela est incontestable et aucune des tentatives faites par les avocats de la théorie chromosomique de l'hérédité (qu'ils aient ou non pris la parole à cette session) pour donner à cette théorie une apparence matérialiste, ne peut en changer le caractère foncièrement idéaliste. *(Applaudissements.)*

L'école mitchourinienne en biologie est matérialiste parce qu'elle ne sépare la propriété de l'hérédité ni du corps vivant ni de ses conditions de vie. Il n'y a pas d'hérédité sans corps vivant, pas de corps vivant sans hérédité. Le corps vivant et ses conditions de vie sont indissociables. Il suffit de priver l'organisme de ses conditions de vie pour qu'il cesse d'être un corps vivant et devienne un corps mort. Pour les morganistes, au contraire, l'hérédité est détachée, isolée du corps vivant périssable ou soma, pour reprendre leur terminologie.

C'est de cette divergence de principe entre nos conceptions et celles des weismaniens que découle notre désaccord sur une question qui a déjà une longue histoire, celle de l'hérédité des propriétés acquises par les plantes *et* les animaux. Les mitchouriniens partent de la possibilité et de la nécessité de l'hérédité des propriétés acquises. Les nombreux faits cités à cette session confirment une fois de plus la justesse de ce point de vue que les morganistes, y compris ceux qui ont pris la parole ici, ne peuvent comprendre qu'en rompant tout à fait avec leurs conceptions weismanistes.

Il en est qui ne se rendent pas encore compte que l'hérédité est une propriété non seulement des chromosomes, mais de toute parcelle du corps vivant. Aussi veulent-ils voir de leurs propres yeux, comme on dit, les propriétés et caractères héréditaires transmis de génération en génération sans qu'il y ait eu transmission de chromosomes.

Pour éclairer ces questions qui restent incompréhensibles aux morganistes, le mieux et le plus convaincant est de leur montrer et de leur expliquer des expériences sur l'hybridation végétative, largement pratiquées dans notre pays. Mitchourine avait déjà mis au point les méthodes de l'hybridation végétative. Les expériences sur l'hybridation végétative prouvent irréfutablement que l'hérédité est une propriété de toute matière vivante, de toute •cellule, de toute parcelle du corps, et non des seuls chromosomes. Car ce qui •détermine l'hérédité, c'est un type spécifique de métabolisme. Parvenez à modifier le métabolisme d'un corps vivant, et vous modifierez son hérédité.

Comme tout mendélien-morganiste qui se respecte, l'académicien P. Joukovski ne conçoit pas la transmission de propriétés héréditaires sans transmission de chromosomes. Il ne conçoit pas que le corps vivant ordinaire soit doué d'hérédité, et d'après lui, les chromosomes seraient seuls à posséder cette propriété. Il ne voit donc pas la possibilité d'obtenir des hybrides végétaux par la greffe ; de là vient aussi qu'il ne conçoit pas que les propriétés acquises par les plantes et les animaux puissent se transmettre par hérédité. J'ai promis à l'académicien Joukovski de lui montrer des hybrides végétatifs ; j'ai le plaisir de le faire à cette session.

En voici un. L'un des éléments de la greffe était une variété de tomates â feuilles de pomme de terre, c'est-à-dire dont les feuilles, au lieu d'être découpées comme chez la tomate ordinaire, ressemblaient à celles de la pomme de terre ; et ses fruits étaient rouges et oblongs.

L'autre élément avait des feuilles ordinaires, découpées, comme celles que vous avez l'habitude de voir chez la tomate ; ses fruits une fois mûrs sont non pas rouges mais blanc jaunâtre.

La variété à feuilles de pomme de terre a servi de support (c'est-à-dire que c'est sur elle que la greffe a'été exécutée), et la variété à feuilles découpées de greffon.

L'année où l'on procéda à la greffe, on n'observa aucune modification ni sur le sujet, ni sur le greffon.

On récolta les graines des fruits qui avaient poussé sur le greffon et des fruits qui avaient poussé sur le sujet, et on les sema.

Les graines des fruits du porte-greffe donnèrent des plantes qui, pour la plupart, ne se distinguaient pas de la variété initiale, à feuilles de pomme de terre et à fruits rouges oblongs. Pourtant, six d'entre elles avaient des feuilles découpées, et certaines des fruits jaunes, donc des feuilles et des fruits qui s'étaient transformés sous l'influence de la variété greffée.

L'académicien P. Joukovski a mis en doute la valeur des expériences d'hybridation végétative en signalant qu'il pouvait y avoir eu fécondation croisée, c'est-à-dire hybridation sexuelle. Mais essayez donc, camarade Joukovski, d'expliquer par la fécondation croisée l'expérience que je viens d'exposer.

Quiconque s'est occupé de l'hybridation des tomates sait que quand on croise des variétés à feuilles découpées et à fruits jaunes avec des variétés à feuilles de pomme de terre et à fruits rouges, on doit obtenir en première génération des plantes à feuilles découpées mais obligatoirement à fruits rouges.

Or que voyons-nous ? Les feuilles sont en effet découpées, mais les fruits, eux, sont jaunes et non pas rouges. Comment peut-on expliquer ce résultat par une fécondation croisée qui se serait produite par hasard ?

Voici les fruits d'un autre de ces hybrides végétatifs. Ici encore, les feuilles sont découpées, mais comme vous voyez, les fruits mûrs d'une même branche sont l'un rouge et l'autre jaune. On observe souvent chez les hybrides végétatifs de ces diversités sur une même plante. Il faut se rappeler que l'hybridation végétative n'est pas le mode suivant lequel les plantes ont coutume de s'unir et qui s'est élaboré au cours de leur évolution. C'est pour cela qu'à la suite des greffes, on obtient souvent des organismes ébranlés et qui, par conséquent, se diversifient.

Ce n'est pas sur toutes les plantes, loin de là, qu'on peut observer des variations visibles pendant l'année de la greffe, ou même à la première génération de semence. Néanmoins, nous avons déjà toutes les raisons d'affirmer qu'une greffe de plante à un stade jeune donne toujours des variations de l'hérédité. C'est pour le prouver que nous continuons nos travaux sur les hybrides végétatifs de tomates à l'Institut de Génétique de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S.

Voici maintenant des plantes de deuxième génération provenant de cette même greffe, mais issues de graines de plantes de la première génération qui ne présentaient aucune variation visible. A la deuxième génération, les feuilles, sur plusieurs plantes, ne ressemblaient plus à celles de la pomme de terre : elles étaient découpées, et les fruits étaient jaunes et non plus rouges. On ne saurait, ici non plus, mettre en doute la valeur des expériences, invoquer la possibilité d'une fécondation croisée. Car ces plantes n'avaient-elles pas à la première génération, des feuilles de pommes de terre et des fruits rouges ? Si les feuilles découpées des plantes de la deuxième génération sont le résultat d'une fécondation croisée, pourquoi les fruits sont-ils jaunes au lieu d'être rouges ?

Nous voyons donc qu'à la suite des greffes, nous obtenons des variations adéquates, orientées, — des plantes qui combinent les caractères des variétés associées par la greffe, c'est-à-dire de véritables hybrides. On observe aussi des cas de néoformation. Ainsi, parmi les descendants de la même greffe on observe des plantes donnant de petits fruits comme chez les formes non cultivées. Mais chacun sait qu'en cas d'hybridation sexuelle, à côté de la transmission aux descendants des caractères parentaux, on observe également des cas de néoformation.

Je pourrais encore citer de nombreux exemples d'hybrides végétatifs. On peut dire sans exagérer qu'on en compte dans notre pays des centaines et des milliers. Les mitchouriniens font plus qu'expliquer la formation des hybrides végétatifs, ils en créent eux-mêmes un grand nombre avec les plantes les plus diverses.

Je me suis arrêté sur les hybrides végétatifs parce qu'ils constituent un matériel d'études dont l'importance scientifique est considérable. Car non seulement les mendéliens, mais même certains matérialistes qui n'ont jamais vu d'hybrides végétatifs, peuvent se refuser à croire que toute matière vivante, toute parcelle d'un corps vivant est porteuse d'hérédité aussi bien que les chromosomes. Il est pourtant facile de le démontrer par des exemples d'hybridation végétative. Il est en effet impossible aux chromosomes de passer du greffon au porte-greffe ou inversement. Cela, personne ne le conteste. Néanmoins, des propriétés héréditaires telles que la coloration et la forme du fruit, la forme de la feuille et d'autres, se transmettent du greffon au porte-greffe et inversement. Et maintenant, dites-moi quelles sont, chez la tomate par exemple, les propriétés de deux variétés qu'il est possible de réunir dans une même variété par hybridation sexuelle et que les mitchouriniens ne pourraient pas réunir, qu'ils n'aient pas réunies, par hybridation végétative ?

Donc, les expériences d'hybridation végétative montrent indiscutablement que toutes les particules du corps vivant, même les substances plastiques, même les sucs qu'échangent le greffon et le porte-greffe, possèdent des qualités héréditaires.

Cela diminue-t-il le rôle des chromosomes ? Nullement ! L'hérédité se transmet-elle par les chromosomes au cours du processus sexuel ? Oui, bien entendu !

Nous reconnaissons l'existence des chromosomes, nous ne la nions pas. Ce que nous ne reconnaissons pas, c'est la *théorie* chromosomique de l'hérédité, c'est le mendélisme-morganisme.

Je le rappelle à tous ceux qui sont ici présents : l'académicien Joukovski a promis, si je lui montrais des hybrides végétatifs, de croire enfin et de réviser sa position. En ce qui me concerne, j'ai tenu ma promesse : je lui en ai montré. Toutefois je tiens à souligner qu'il existe dans notre pays depuis plus de dix ans des dizaines et des centaines d'hybrides de ce genre. Se peut-il que l'académicien Joukovski, en sa qualité de botaniste, ignore ce que savent, sinon tous les horticulteurs, du moins beaucoup d'entre eux : que dans l'horticulture décorative on a beaucoup fait et on continue de faire beaucoup pour obtenir au moyen de la greffe des variations de l'hérédité des plantes ?

Certains morganistes qui ont pris la parole à cette session ont affirmé que l'académicien Lyssenko et ses partisans rejettent non seulement la théorie chromosomique de l'hérédité, mais aussi tous les faits expérimentaux établis par la science mendélienne-morganiste. Ces assertions sont fausses. Nous ne rejetons pas les faits expérimentaux, ni par conséquent ceux qui ont trait aux chromosomes.

On va jusqu'à prétendre que l'école mitchourinienne nie l'action sur les plantes des facteurs dits mutagènes : rayons X, colchicine, etc. Comment peut-on affirmer une chose pareille ? Les mitchouriniens ne peuvent nier *l'action* de ces facteurs. Ne reconnaissons-nous pas l'influence des conditions de vie sur les corps vivants ? Pourquoi irions-nous nier celle de facteurs aussi énergiques que les rayons X, ou d'un poison aussi violent que la colchicine, etc. Nous ne nions pas l'action des substances dites mutagènes, mais nous démontrons encore et encore que des actions de ce genre, qui s'exercent dans l'organisme non pas pendant qu'il se développe ni par les processus d'assimilation et de désassimilation, ne peuvent donner de résultats utiles pour l'agriculture que dans des cas rares et toujours *fortuits.* Non, cette voie n'est pas celle d'une sélection planifiée, d'une science progressiste.

Les divers travaux poursuivis depuis longtemps en Union Soviétique pour obtenir des plantes polyploïdes au moyen de la colchicine et d'autres facteurs dont l'action est analogue, n'ont pas abouti aux résultats autour desquels les morganistes ont fait tant de bruit.

On a souvent dit et écrit que le géranium a donné des graines après augmentation du nombre de ses chromosomes. Mais ce géranium n'a pas été, et comme savant j'estime qu'il ne sera pas utilisé pour la culture vraie, étant donné qu'il est bien plus pratique de multiplier les géraniums par boutures. Tout le monde sait qu'on peut semer les groseilliers, et cependant on les multiplie par boutures. On peut aussi semer la pomme de terre, mais il vaut bien mieux la planter. En général, quand une plante peut se multiplier soit par semences, soit par boutures (c'est-à-dire végétativement), on préfère, dans la pratique, la multiplier par voie végétative.

Cela ne veut pas dire que nous dénions toute importance au fait que l'on a obtenu un géranium à graines. Il est très possible qu'il donne des résultats intéressants sinon pour la culture en grand, du moins comme matériel de sélection.

Ce que je viens de dire du géranium s'applique également à la menthe.

Quelles sont encore les autres polyploïdes que les morganistes citent souvent comme de très importantes réalisations ? Le blé, le millet, le sarrasin, d'autres encore. Mais les morganistes eux-mêmes nous ont déclaré à cette tribune (A. Jébrak entre autres) que pour le moment tous ces polyploïdes : blé, millet, sarrasin, sont en règle générale peu fertiles, et que leurs obtenteurs ne les livraient pas encore à la culture.

Il ne leur reste que le kok-saghyz tétraploïde. Cette année il est mis à l'essai pour la première fois dans les kolkhoz. Si les résultats sont probants, il faudra, bien entendu, le cultiver en grand. Mais pendant les 3 ans où il a subi les essais de la Commission d'Etat, il ne s'est pas révélé meilleur que les variétés diploïdes ordinaires obtenues par le sélectionneur Boulgakov, par exemple. C'est la première année que la nouvelle variété de kok-saghyz est cultivée dans les kolkhoz. Dans deux ou trois ans, on verra ce qu'elle vaut. Je souhaite sincèrement qu'elle soit meilleure que les autres. La production ne fera qu'y gagner.

Mais il ne faut pas oublier que parmi les plantes cultivées, il y a beaucoup de polyploïdes dont la formation n'a rien à voir ni avec la colchicine et toute la théorie « mutagénique », ni même avec la théorie mendélienne-morganiste. Pendant des siècles, les hommes ignoraient que beaucoup de bonnes variétés de poires, par exemple, sont polyploïdes. Mais il y a non moins de variétés de poires aussi bonnes qui ne sont pas polyploïdes. Voilà qui devrait suffire pour faire comprendre que la qualité d'une variété ne dépend pas du nombre de ses chromosomes.

Il y a de bonnes et de mauvaises variétés de blé dur à 28 chromosomes ; il y a également de bonnes et de mauvaises variétés de blé tendre à 42 chromosomes.

N'est-il donc pas évident que la sélection doit avoir en vue non le nombre des chromosomes, non la polyploïdie, mais les bonnes qualités et propriétés d'une variété ?

Une fois qu'on a obtenu une bonne variété, on peut établir le nombre de ses chromosomes. Mais à qui viendrait-il en tête de rejeter une bonne variété pour l'unique raison qu'elle est polyploïde ou qu'elle ne l'est pas ? Aucun mitchourinien, aucun homme sérieux ne peut poser ainsi la question.

Pour prouver la valeur pratique de leur théorie, nos morganistes citent souvent (et ils l'ont fait à cette session) des variétés de blé cultivées en grand, tels *Lutescens 062, Melanopus 069* et certaines autres anciennes variétés soi-disant obtenues grâce au mendélisme-morganisme. Et pourtant leur création n'a rien à voir avec le mendélisme. Comment a-t-on obtenu les variétés comme *Lutescens 062, Melanopus 069, Oukraïnka,* etc. ? Par la vieille méthode de la sélection des variétés locales.

J'emprunte à l'ouvrage du professeur S. Jégalov *Introduction à la sélection des plantes cultivées* le passage suivant : « ... Habituellement, dans la culture, on a affaire non à des formes pures, mais à des « variétés » qui sont le résultat de mélanges, plus ou moins complexes, de formes diverses... *Mariano Lagasca,* botaniste espagnol, fut sans doute l'un des premiers à le remarquer, dans le premier quart du XIX^{e} siècle (bien avant l'apparition du weismanisme. — *T.L.),* et il publia ses observations en langue espagnole. Dans un récit très

intéressant il raconte sa visite à un ami, le colonel *Le Couteur,* dans son domaine de l'île de Jersey ; faisant avec lui le tour de ses champs, il attira son attention sur les différences sensibles qui existaient entre les plantes, et lui donna l'idée de sélectionner certaines formes afin de les cultiver pures. *Le Couteur* profita de cette idée, sélectionna vingt-trois formes différentes, les mit à l'essai, compara leurs qualités. Après quoi une de ces variétés fut reconnue par lui comme la meilleure et mise en vente en 1830 sous le nom de *Talavera de Bellevue.* Depuis, un travail analogue a été effectué bien des fois et a abouti à la création d'un grand nombre de variétés de valeur. Au fond cette méthode consiste à dissocier les mélanges de départ en leurs éléments ; c'est pourquoi elle a été appelée « *sélection analytique* ». C'est aujourd'hui la méthode fondamentale employée pour les plantes à autopollinisation, et elle est systématiquement appliquée par toutes les stations, surtout au début des travaux portant sur des plantes peu touchées par la sélection. » (С. И. ЖЕРАЛОВ…, 1930, стр. 79-80.)

Plus loin, le professeur S. Jégalov écrit : « La méthode de la sélection analytique permet de comprendre cet aphorisme attribué à Jordan : « Pour obtenir une nouvelle variété, il faut d'abord la posséder ». (*Ibid.,* p. 83.)

Camarade Chékhourdine, la forme de blé qu'on appelle aujourd'hui *Lutescens 062* existait-elle ou n'existait-elle pas dans la variété locale *Poltavka ?* (*Une voix dans la salle :* Bien sûr qu'elle existait !) C'est exactement la même chose pour les variétés *Oukraïnka* ou *Melanopus 069.*

Voilà pourquoi S. Jégalov reprend à son compte l'aphorisme qui dit que lorsqu'on emploie la méthode de la sélection analytique, il faut d'abord posséder une variété pour pouvoir l'obtenir ensuite. C'est justement ainsi que furent obtenues les variétés auxquelles nos mendéliens se réfèrent.

Mais les mitchouriniens ne peuvent concevoir comme le professeur S. Jégalov la sélection darwinienne. Car on peut commencer à sélectionner les plantes en se basant sur des caractères utiles à peine apparents et encore peu développés pour renforcer ensuite, développer ces caractères utiles au moyen de sélections répétées et dans des conditions de culture appropriées. Mais il est évident pour tous que la méthode de sélection darwinienne que nous avons décrite n'a rien à voir avec les théories mendéliennes-morganistes.

Il faut dire que jadis cette méthode était la seule employée pour créer des variétés, et qu'elle continue et continuera d'être employée. Car elle est utile. Il faut savoir apprécier et soutenir les praticiens, les sélectionneurs qui appliquent cette méthode avec succès.

Loin de rejeter la méthode de la sélection améliorante répétée, nous avons, on le sait, toujours insisté pour qu'elle fût appliquée. Les morganistes, eux, se sont moqués des sélections améliorantes répétées pour la production des semences.

Le weismanisme-morganisme n'a jamais été et ne peut être une science permettant de créer conformément à un plan de nouvelles formes végétales et animales.

Il est intéressant de noter qu'à l'étranger, notamment aux Etats-Unis où le morganisme est né et où il est tant prôné comme théorie, il n'est pas appliqué à l'agriculture pour la bonne raison qu'il est inutilisable. Pendant que la théorie du morganisme s'élabore en vase clos, la pratique suit son chemin.

Non seulement le weismanisme-morganisme ne dégage pas les lois réelles de la nature vivante, mais étant une doctrine idéaliste, il donne une idée absolument fausse des lois naturelles.

Ainsi, la conception weismanienne selon laquelle les particularités héréditaires de l'organisme sont indépendantes des conditions du milieu ambiant a conduit les savants à affirmer que la propriété de l'hérédité (c'est-à-dire la spécificité de la nature de l'organisme) n'est soumise qu'au hasard. Toutes les soi-disant lois du mendélisme-morganisme *se fondent exclusivement sur l'idée de hasard.*

Voici quelques exemples à l'appui de ce que je viens de dire :

D'après la théorie mendélienne-morganiste, les mutations « géniques » sont un effet du hasard. Les mutations chromosomiques apparaissent fortuitement, elles aussi, et l'orientation du processus de la mutation est donc également fortuite. Se fondant sur tous ces phénomènes prétendument fortuits, les morganistes bâtissent leurs expériences sur une combinaison fortuite des actions exercées sur l'organisme par les substances dites mutagènes, croyant agir ainsi sur la substance héréditaire imaginée par eux, et obtenir, par un effet du hasard, quelque chose qui pourrait par hasard être utile.

Selon le morganisme, la séparation des chromosomes dits maternels et paternels, dans la division réductionnelle, est également livrée au hasard. D'après lui, la fécondation n'est pas élective, elle est due à la rencontre fortuite des cellules sexuelles. Est également fortuite, par conséquent, la disjonction des caractères dans la descendance hybride, etc.

Selon une «science» de ce genre, le développement de l'organisme s'accomplit non sur la base de l'électivité, l'individu choisissant dans le milieu extérieur les conditions de vie qui lui conviennent, mais encore une fois par l'assimilation de substances qui lui arrivent fortuitement du dehors.

En somme, la nature vivante apparaît aux morganistes comme un chaos de phénomènes détachés et fortuits, en dehors de toutes liaisons et lois nécessaires. C'est partout le règne du hasard.

Incapables de dégager les lois de la nature vivante, les morganistes sont obligés de recourir à la théorie des probabilités, et faute de comprendre la nature concrète des processus biologiques, ils transforment la biologie en une statistique pure et simple. C'est bien pour cela que des statisticiens étrangers, tels Galton, Pearson, et maintenant Fisher et Wright, sont également considérés comme les fondateurs du mendélisme-morganisme. Et c'est sans doute aussi pourquoi l'académicien Nemtchinov a déclaré ici que comme statisticien, il n'avait pas eu de peine à accepter la théorie chromosomique de l'hérédité. *(Rires, applaudissements.)*

Le mendélisme-morganisme n'est bâti que sur le hasard, et par là même cette « science » nie les liaisons nécessaires qui existent dans la nature vivante, condamne la pratique à une attente stérile. Pareille science est inefficace. Il est impossible, en se fondant sur elle, de travailler selon un plan, de s'assigner des buts pratiques, d'établir des prévisions scientifiques.

Or, une science qui ne donne à la pratique ni perspective claire, ni orientation, ni certitude d'atteindre des buts pratiques, est indigne du nom de science. (Applaudissements.)

Des sciences comme la physique et la chimie se sont affranchies du hasard. C'est pourquoi elles sont devenues des sciences exactes.

La nature vivante s'est développée et se développe selon des lois très strictes qui lui sont propres. Les organismes et les espèces se développent en vertu de nécessités naturelles qui leur sont propres.

Débarrasser notre science du mendélisme-morganisme-weismanisme, c'est bannir le hasard de la biologie. (Applaudissements.)

Nous devons bien nous rappeler que *la science est l'ennemie du hasard. (Vifs applaudissements.)* Voilà pourquoi Mitchourine, le grand transformateur de la nature, avait pour devise : « Nous ne pouvons attendre les bonnes grâces (c'est-à-dire des hasards heureux. — *T.L.)* de la nature ; les lui arracher, voilà notre tâche. » *(Applaudissements.)*

Connaissant trop bien la stérilité pratique de leur théorie, les morganistes ne croient pas même qu'il puisse exister une théorie biologique efficiente. Ignorant jusqu'aux principes fondamentaux de la science mitchourinienne, ils ne peuvent même à présent s'imaginer que, pour la première fois dans l'histoire de la biologie, une théorie véritablement efficace est née : la doctrine de Mitchourine. *(Applaudissements.)*

On peut prévoir scientifiquement bien des choses en partant de la doctrine mitchourinienne, et de la sorte affranchir de plus en plus du hasard les praticiens de l'agriculture.

Ce n'est qu'en travaillant à la solution de problèmes pratiques importants, en créant d'excellentes variétés nouvelles que Mitchourine a élaboré sa théorie, sa doctrine. C'est pourquoi, *la doctrine mitchourinienne est, par son esprit même, inséparable de la pratique. (Applaudissements.)*

Notre régime kolkhozien, l'agriculture socialiste, ont créé toutes les conditions qui permettent à la doctrine mitchourinienne de s'épanouir. Rappelons-nous ces paroles de Mitchourine : « Le kolkhozien est dans l'histoire de l'agriculture de tous les temps et de tous les pays une figure d'agriculteur absolument nouvelle ; armé d'une admirable technique, il a engagé la lutte contre les éléments, et il agit sur la nature pour la transformer. » (И. В. МИЧУРИН : СОЧИНИЯ, т. I, стр. 477.)

« Je vois, écrivait-il encore, que le régime kolkhozien, au moyen duquel le Parti Communiste entreprend la grande œuvre de la transformation du sol, assoira réellement la domination de l'humanité travailleuse sur les forces de la nature. Le grand avenir de toutes les sciences naturelles est, chez nous, dans les kolkhoz et les sovkhoz. » (*Ibid.*)

La doctrine mitchourinienne est inséparable de la pratique des kolkhoz et des sovkhoz. Elle est la forme la plus parfaite de l'unité de la théorie et de la pratique dans la science agricole.

Il est évident pour nous que sans les kolkhoz et les sovkhoz, un large développement du mouvement mitchourinien eût été impossible.

Sans le régime soviétique, Mitchourine serait demeuré, comme il l'écrivait lui-même, « un ermite effacé de l'horticulture expérimentale dans la Russie tsariste. » (*Ibid.,* v. IV, p. 116.)

Ce qui fait la force de la doctrine mitchourinienne, ce sont ses attaches étroites avec les kolkhoz et les sovkhoz ; *c'est qu'elle résout les grands problèmes théoriques en apportant une solution aux problèmes pratiques importants de l'agriculture socialiste.*

Camarades, notre session touche à sa fin. Elle est un témoignage éclatant de la vigueur et de la puissance de la doctrine mitchourinienne. Des centaines de représentants de la biologie et de la science agricole ont participé à ses travaux.

Venus de tous les points de notre immense pays, ils ont pris une part active aux débats auxquels a donné lieu la situation dans la science biologique ; et s'étant convaincus, par des années de pratique, de la justesse de la doctrine mitchourinienne, ils soutiennent avec ardeur cette orientation en biologie.

La session a vu *le triomphe complet de la tendance mitchourinienne sur le morganisme-mendélisme. (Applaudissements.)*

Elle marque une étape historique dans le développement de la biologie. *(Applaudissements.)*

Je ne crois pas me tromper en disant que cette session est une grande fête pour tous les travailleurs de la biologie et de la science agricole. *(Applaudissements.)*

Le Parti et le Gouvernement ont à cœur de renforcer et de développer la tendance mitchourinienne dans notre science, d'écarter tout ce qui s'oppose à son épanouissement. Ceci nous fait un devoir de donner à nos travaux encore plus d'ampleur pour répondre à l'attente du peuple soviétique qui veut voir sovkhoz et kolkhoz armés de la théorie scientifique la plus avancée.

Nous devons mettre véritablement la science, la théorie au service du peuple, afin d'accroître plus rapidement encore la fertilité des champs et la productivité de l'élevage, d'augmenter le rendement du travail dans les sovkhoz et les kolkhoz.

J'invite tous les académiciens, les travailleurs de la science, les agronomes et les zootechniciens, à unir leur effort à l'effort de ceux qui marchent à l'avant-garde de l'agriculture socialiste pour réaliser ces grandes et nobles tâches. *(Applaudissements.)*

Si la doctrine de Mitchourine fait désormais partie du trésor de nos connaissances, du fonds d'or de la science, la biologie progressiste en est redevable à *Lénine* et à *Staline,* ces génies de l'humanité. *(Applaudissements.)*

Vive la doctrine de Mitchourine qui transforme la nature vivante pour le bien du peuple soviétique ! *(Applaudissements.)*

Vive le Parti de Lénine et de Staline, qui a révélé Mitchourine au monde *(applaudissements)* et qui a créé dans notre pays toutes les conditions favorables à l'épanouissement d'une biologie matérialiste d'avant-garde ! *(Applaudissements.)*

Gloire au grand ami et au grand coryphée de la science, notre guide en notre éducateur, le camarade Staline !

(Toute la salle debout applaudit longuement.)

Publié pour la première fois dans la *Pravda* du 4, 5 et 10 août 1948.

LES SEMIS D'ESSAI D'ECRANS FORESTIERS PAR LA METHODE DES NIDS

(Rapport présenté à une conférence des travailleurs scientifiques de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S., le 23 novembre 1948.)

La décision du Parti et du Gouvernement prévoyant l'exécution d'un programme de plantations forestières protectrices, l'introduction d'assolements herbagers, l'aménagement d'étangs et de réservoirs en vue d'assurer des récoltes abondantes et régulières dans la région des steppes et des steppes-forêts de la partie européenne de l'U.R.S.S., assigne un certain nombre de tâches très importantes à l'Académie Lénine des Sciences agricoles. Il est dit au paragraphe 26 de cette décision :

« Faire un devoir au Ministère de l'Agriculture de l'U.R.S.S., au Ministère des Forêts de l'U.R.S.S. et au Ministère des Sovkhoz de l'U.R.S.S. d'assurer en 1949, dans les champs de chaque établissement scientifique et station d'essai, ainsi que dans les exploitations forestières des régions de steppes et de steppes-forêts, la mise en place de semis d'essai d'écrans forestiers par la méthode des nids. Charger l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. de mettre au point, dans un délai de deux mois, des instructions au sujet de ces semis. »

Pour réaliser les tâches fixées par le Parti et le Gouvernement, notre biologie mitchourinienne doit et peut tendre tout l'effort de sa pensée collective, rassembler toutes les connaissances théoriques et pratiques nécessaires en vue d'élaborer des instructions relatives aux semis d'essai d'écrans forestiers sur les champs des établissements de recherches et des exploitations forestières, et montrer ainsi aux praticiens avec preuves à l'appui, dans les années qui viennent, quelles sont les meilleures méthodes à employer pour boiser largement la steppe. Par des essais de ce genre, nous pourrons aider de façon scientifique les kolkhoz et les sovkhoz de la steppe à assurer à la forêt les meilleures conditions de croissance avec une dépense minimum de travail et de ressources matérielles.

Nous devons pour cela tirer un meilleur parti de la théorie de la biologie agronomique mitchourinienne en l'associant plus étroitement à la pratique kolkhozienne, à la vie : en l'occurrence aux problèmes concrets du boisement de la steppe. Une science digne de ce nom ne tolère pas le hasard, n'aime pas travailler « au petit bonheur ». Elle veut prévoir ; c'est pour elle une obligation envers la pratique.

Connaissant les *causes* des phénomènes et les effets qui découlent de-leur enchaînement, les travailleurs mitchouriniens de la science doivent établir des plans de travaux appelés à résoudre des tâches pratiques, grandes ou petites, et dont la réalisation donnera les meilleurs résultats au moment considéré. Il faut, en l'occurrence, que le plan de nos travaux scientifiques et son exécution aident les kolkhoz et les sovkhoz à créer à bref délai de bons écrans forestiers longévifs avec une dépense minimum de travail et de ressources matérielles.

Je commencerai par dire quelques mots d'un phénomène bien connu: la lutte de la steppe contre la forêt, et de la forêt contre la steppe. Jusqu'à présent la steppe, dans la plupart des cas, triomphait de la forêt. Ce n'était point parce que la forêt, comme fait naturel, n'est jamais en mesure de lutter contre la steppe, mais parce que l'intervention de l'homme dans la nature, étant donné l'anarchie du mode d'exploitation capitaliste, contribuait toujours à la victoire de la steppe sur la forêt, et rarement au résultat contraire.. Car, tout récemment encore, dans la très grande majorité des cas, l'homme se contentait d'abattre la forêt et ne se préoccupait guère de la faire repousser. C'est pourquoi, qu'il le voulût ou non, il aidait la steppe contre la forêt. Il est vrai qu'après avoir défriché la forêt afin de faire place nette pour les cultures, il prenait toujours des mesures en vue d'empêcher l'envahissement des champs cultivés par la végétation sauvage de la steppe.

On sait très bien, par exemple, que les cultures ont un ennemi redoutable dans le chiendent *(Agropyrum repens, Agropyrum ramosum)*, avant-garde de la végétation de la steppe dans sa lutte à la fois contre la forêt et contre-les plantes annuelles cultivées.

La végétation sauvage de la steppe est donc l'ennemi commun de la forêt et des plantes cultivées. Mais par l'agrotechnie l'homme a toujours protégé ces dernières contre les plantes adventices, y compris les pionniers de la végétation de la steppe tel que le chiendent.

Nous savons aussi, vous et moi, que dans la steppe les forêts assurent des conditions favorables à la culture. Elles atténuent et même font disparaître des facteurs climatiques défavorables tels que les vents violents ou desséchants, les tempêtes de poussière.

Dans les steppes arides, les facteurs climatiques défavorables entravent le développement des plantes cultivées, diminuent la productivité du travail humain. Par conséquent, la steppe, sa végétation et le complexe de ses conditions climatiques luttent et contre la forêt et contre les cultures.

Ne pouvons-nous donc, travailleurs de la science, associer la culture des jeunes plantations et semis forestiers à celle de différentes plantes utiles afin qu'ils fassent front contre l'ennemi commun, la végétation sauvage de la steppe et les facteurs climatiques défavorables, et ne pouvons-nous dans la circonstance avoir pratiquement l'avantage ?

Je pense que si. Sans même invoquer aucune théorie biologique, on peut dire empiriquement que si une chose en contrarie deux autres, il est toujours .possible d'unir ces dernières, ne serait-ce que temporairement, contre leur ennemi commun. Je me bornerai pour l'instant à cet argument très simple pour justifier le semis en nids des écrans forestiers protecteurs dans la steppe sur les terres de vieille culture. Je ne parlerai dans mon rapport ni de la largeur des écrans forestiers, ni de la manière dont ils doivent être disposés dans les champs. Je dirai seulement comment créer les meilleures conditions qui assureront la bonne venue des essences dont nous avons besoin, surtout le chêne, avec une dépense minimum de travail et de ressources matérielles.

Sur un champ bien labouré et en bon état de culture, destiné aux blés d'hiver ou de printemps, ou à toute autre plante cultivée, on délimitera une bande de terre réservée au semis d'essences. Cette bande, il faut la marquer dans les deux sens : dans un sens, on tracera des lignes à 5 mètres d'intervalle et, perpendiculairement à ces dernières, d'autres lignes à 3 mètres d'intervalle.

A chaque intersection, — il y en aura 667 sur un hectare de bande, — on sèmera de 35 à 40 glands possédant une bonne faculté germinative.

Chaque hectare de semis d'écran forestier demandera à peu près un quintal de glands. Quant à la technique et à la date de l'ensemencement, j'en parlerai par la suite.

Ainsi donc, on comptera sur chaque hectare 667 places semées en glands.

La question se pose : pourquoi ne pas faire pousser telle ou telle plante utile sur ce champ bien travaillé où, à chaque hectare, 667 places seulement, d'environ un mètre carré chacune, ont été semées en chêne, ces places étant disposées rigoureusement en ligne droite (5 mètres du centre d'une place au centre de l'autre dans un sens, et 3 mètres dans l'autre sens) ? Il est clair que dans ces cas-là on peut et on doit cultiver des plantes utiles.

Après la mise, en place des glands en nids, on sèmera dans les larges intervalles de 4 mètres (un mètre à peu près sur cinq étant occupé par les semis de glands), une plante sarclée : cucurbitacée, pomme de terre, plante-racine, maïs, tournesol ; ou demandant un grand espacement, tels le millet et le sarrasin ; ou une céréale non sarclée comme le froment, l'orge, l'avoine.

Si le terrain est destiné, après le semis des glands, à la culture de plantes annuelles tardives comme le millet et le sarrasin, ou à la plantation estivale de la pomme de terre, il faut, après les pluies ou l'apparition de mauvaises herbes, façonner la terre (dans les intervalles compris entre les nids) au moyen d'instruments en pattes d'oie qui ameublissent le sol sans le retourner ni le dessécher.

Si, après les semis de glands, on décide de cultiver des céréales précoces, on doit le faire sans tarder et semer uniquement dans les larges intervalles séparant les rangées de nids.

La base des roues marchantes, c'est-à-dire la distance entre les points extérieurs des roues d'un semoir à disques à 24 lignes tiré par un tracteur, est de 4,1 mètres.

En semant ainsi dans les larges intervalles des plantes sarclées ou des céréales, on a un champ où des bandes de plantes annuelles cultivées, larges d'un peu moins de 4 mètres, alternent avec des bandes d'un peu plus d'un mètre de largeur, dans lesquelles un mètre sur trois est déjà occupé par un semis (nid) de glands. Sur les deux mètres restés libres nous recommandons toujours de semer du maïs ou du tournesol en nids séparés par des intervalles de 50 centimètres. On aura trois nids de maïs ou de tournesol sur un emplacement large d'un peu plus d'un mètre et long de deux. Dans chaque nid, on laissera de 3 à 5 pieds de maïs ou de tournesol. Il y aura donc trois nids de maïs ou de tournesol entre deux nids de chênes. Ces semis de tournesol ou de maïs, dont la superficie totale sera d'environ 1.500 mètres carrés par hectare de semis forestier, devront être travaillés par des procédés manuels au moment de la végétation. Quand on fera la récolte, on se gardera de couper les tiges. Il faut les laisser pour qu'en hiver elles retiennent la neige sur toute la surface du semis forestier.

Ainsi donc, la première année qui suivra l'enfouissement des glands, il n'y aura sur chaque hectare d'écran forestier que 667 nids de chênes. Tout le reste sera occupé par des plantes annuelles cultivées.

Après la récolte des plantes annuelles cultivées dans les larges intervalles de quatre mètres, on procédera aussitôt au déchaumage de cette surface au moyen d'instruments à disques.

En automne, les intervalles de 4 mètres déchaumés entre les touffes de jeunes chênes doivent être ensemencés en seigle au moyen d'un semoir à disques à 24 lignes traîné par un tracteur. Trois distributeurs sur vingt-quatre : le sixième, le douzième et le dix-neuvième, doivent semer non du seigle, mais des graines d'arbrisseaux. Dans la plupart des cas, on prendra des semences d'acacia jaune *(Caragana arborescens)* mélangées à celles d'autres arbrisseaux.

Les rangées extrêmes d'arbrisseaux ainsi semés (acacia jaune, etc.) seront donc à 152,5 centimètres des centres des nids de chênes. La distance entre les rangées d'arbrisseaux sera de 90 et 105 centimètres.

On sépare par une cloison, dans le coffre du semoir, les trois appareils aboutissant aux disques qui distribuent dans le sol les graines d'acacia jaune et d'autres arbrisseaux. On verse dans le coffre du semoir des graines de seigle pour tous les appareils distributeurs, sauf les trois dont nous avons déjà parlé. Pour ces trois-là (le sixième, le douzième et le dix-neuvième) on met des graines d'arbrisseaux dans les parties cloisonnées. Afin de régler la norme d'ensemencement des graines d'arbrisseaux, on y ajoutera la quantité appropriée de semences de seigle.

Au début du printemps, on enlèvera sur les bandes étroites où poussent les touffes de chênes, les tiges de maïs ou de tournesol qu'on avait laissées pour l'hiver afin de retenir la neige. Sur ces bandes d'un peu plus d'un mètre de large, les nids de jeunes chênes se trouvent, nous l'avons déjà dit, à deux mètres l'un de l'autre. Entre ces nids, on aménagera au printemps à profondeur de bêche un nid de semences d'érable plane. Les nids d'érables seront donc à un mètre des bords des nids les plus proches où poussent les pieds de chêne déjà âgés d'un an.

Un an après le semis des chênes, les écrans forestiers se présenteront comme suit :

1) les centres des places (nids) où croissent les chênes entrés dans leur seconde année seront à 5 mètres l'un de l'autre dans un sens, et à 3 mètres dans l'autre sens ;

2) dans les larges intervalles, trois rangées de pousses d'acacia jaune mélangé à d'autres arbrisseaux ; la distance entre les rangées d'arbrisseaux sera de 90 et 105 centimètres ; les rangées extrêmes d'arbrisseaux seront à 152,5 centimètres des centres des nids de chênes ;

3) là où les centres des nids de chênes se trouvent à trois mètres l'un de l'autre, un nid d'érables planes s'intercale entre les nids de chênes ;

4) les larges espaces (4 mètres environ) compris entre les bords des nids de chênes, où l'on a semé trois rangées d'acacia jaune mêlé à d'autres arbustes, seront occupés par un semis en plein de seigle.

Il faut, quand on récolte le seigle, couper la tige le plus haut possible afin d'avoir un chaume élevé pour retenir la neige sur le jeune écran forestier.

En automne, après la récolte, dans les larges espaces (4 mètres) où le seigle a poussé, on sèmera encore une fois du seigle, mais sans donner aucune façon à la terre, directement sur le chaume et les pousses d'acacia jaune. Ces dernières ne souffriront pas, ou souffriront fort peu, du passage du semoir à disques.

Quand l'acacia jaune sera à sa deuxième année d'existence, la hauteur de ses pousses excédera déjà celle de la ligne de coupe de la machine à moissonner (moissonneuse-batteuse automotrice). De sorte que sa cime sera rognée au moment de la récolte du seigle. Mais il ne fera qu'y gagner. Ses tiges ramifieront mieux à leur partie inférieure.

A l'automne de la seconde année d'existence de l'acacia jaune (troisième année du chêne), on sèmera encore du seigle sur chaume. Quand on récoltera le seigle, la cime de l'acacia jaune sera de nouveau rognée, ce qui stimulera la ramification.

L'année suivante, après la maturation du seigle, les chênes auront quatre ans, les érables et les acacias jaunes trois ans. Il nous semble qu'on peut alors laisser l'écran forestier grandir tel quel, c'est-à-dire sans plus semer de blés dans les intervalles. A sa quatrième année d'existence, l'acacia jaune, dont on a rogné les cimes pendant deux ans de suite, pourra protéger tout l'espace resté libre et barrer la route à la végétation adventice de la steppe, notamment au chiendent.

Quels sont les avantages de cette combinaison d'un semis forestier, en l'occurrence celui du chêne comme essence principale, et de plantes annuelles cultivées ?

Les arbres de la forêt ne craignent rien tant que la végétation herbacée de la steppe, et surtout le chiendent. *L'Agropyrum repens, l'Agropyrum ramosum* et le cynodon sont des plantes différentes. D'ordinaire, elles croissent dans des conditions climatiques et des régions différentes ; mais leur rôle dans l'évolution de la steppe est partout le même : elles sont les pionniers, l'avant-garde de la végétation de la steppe dans sa lutte contre la forêt. Ces plantes — *l'Agropyrum repens* et *l'Agropyrum ramosum* — sont, entre toutes les végétations herbacées sauvages, les mieux adaptées à la lutte contre les arbres de la forêt, surtout pendant les premières années d'existence de ces derniers.

La forêt a, elle aussi, ses essences, ses espèces qui, dans la lutte de la forêt contre la steppe, sont les pionniers, l'avant-garde de la forêt, et refoulent les végétations de la steppe.

Je veux seulement dire par là que nous autres, biologistes, nous devons savoir que les différentes espèces qui composent la végétation de la steppe et celle de la forêt n'offrent pas toutes la même résistance dans la lutte de la steppe et de la forêt.

Grâce à la méthode que je propose, les semis ou plantations d'arbres forestiers seront protégés contre l'apparition de leur pire ennemi, *l'Agropyrum repens* ou *l'Agropyrum ramosum,* par les plantes annuelles cultivées. Cette protection sera assurée tant par le tapis de ces dernières que par les façons données au terrain qu'elles occupent. Là réside l'avantage que les jeunes sujets d'essences forestières retireront de leur association avec les semis de plantes annuelles cultivées, tant que les branches des arbres et des arbrisseaux ne se seront point suffisamment rapprochées. Après quoi, le mélange d'essences recommandé par nous, — chênes, érables et arbrisseaux, — qui constitue l'écran forestier, sera en mesure de résister par lui-même à la végétation de la steppe, et ne laissera s'installer ni le chiendent, ni aucun autre ennemi de la forêt.

Pratiquement, nos propositions relatives à l'organisation d'expériences de semis forestiers dans les régions de steppes et de steppes-forêts, se ramènent- à ceci : a) recommander des essences appropriées : chêne, érable plane, acacia jaune et autres arbrisseaux, disposées de façon convenable : le chêne et l'érable en nids, l'acacia jaune mélangé à d'autres arbrisseaux, en lignes ; b) protéger les arbres durant les premières années de leur vie contre les facteurs défavorables de la steppe, avant tout contre la végétation herbacée sauvage, en semant des plantes annuelles cultivées.

Quelles sont les prémisses théoriques dont nous nous inspirons en formulant ces propositions ?

Nous nous fondons, dans nos propositions, sur la différence qualitative des relations, des rapports entre individus d'une seule et même espèce et entre individus de différentes espèces. Nous partons du fait que tous les rapports entre individus d'une même espèce, de même que les rapports entre organes d'un même organisme, visent à assurer l'existence, la prospérité de l'espèce, autrement dit à augmenter le nombre des individus de cette espèce. On ne saurait citer un seul exemple, dans la vie des plantes ou des animaux sauvages, où tel ou tel organe de l'organisme, telle ou telle propriété de la plante ou de l'animal, soit dans une mesure quelconque préjudiciable à l'espèce. C'est là un principe fondamental de la sélection naturelle darwinienne.

La vie de l'espèce est faite de la vie des différents individus qui la composent, aussi bien que de tous ces individus réunis. Il n'existe ni ne peut exister dans la nature ni lutte ni entraide entre les individus d'une même espèce. La lutte et la concurrence intra-spécifiques, thèses malthusiennes réactionnaires, étaient, dans la biologie, dans le darwinisme, des apports étrangers. Elles entravaient la science dans son effort pour découvrir les lois de la nature vivante.

La reconnaissance par la science de la lutte intraspécifique a des suites particulièrement fâcheuses en matière de boisement ; j'en parlerai brièvement quand j'analyserai la pratique du boisement de la steppe au siècle passé.

La biologie doit partir du fait que les espèces ne sont pas seulement des unités de la systématique végétale et animale. Les espèces sont des états qualitativement différenciés de la matière vivante ; aussi existent-elles dans la nature comme autant de maillons de la chaîne générale complexe de la nature vivante en évolution. La nature vivante est non pas une série continue, mais une chaîne composée de différents maillons qualitativement différenciés : les espèces.

On sait très bien en biologie que chaque espèce de plantes ou d'animaux vit aux dépens et au détriment d'autres espèces. Aussi n'existe-t-il pas une espèce aux dépens ou au détriment de laquelle ne vivent un certain nombre d'autres espèces. Certaines espèces, comme les carnassiers, les rapaces, se nourrissent d'autres espèces d'animaux. Aussi y a-t-il lutte entre les premières et les secondes, lutte qui revêt des formes variées. Les espèces animales herbivores se nourrissent d'espèces végétales. Entre elles également, il y a lutte : certaines plantes se couvrent d'épines, d'autres sécrètent des substances toxiques pour les animaux, etc. Des espèces différentes se nourrissent des mêmes espèces ; les individus de plusieurs espèces prétendent aux mêmes conditions de vie. D'où une concurrence, par exemple, entre les espèces végétales, pour la lumière, l'eau, la nourriture. La sélection naturelle a créé chez les différentes espèces des organes qui les aident à triompher dans cette concurrence. Parallèlement à la lutte et à la concurrence interspécifiques, les biologistes peuvent et doivent noter différents degrés d'association entre individus d'espèces différentes afin de lutter en commun pour l'existence, association dirigée aussi bien contre les individus d'autres espèces, leurs ennemis et concurrents, que contre les facteurs défavorables de la nature inerte. Tout cela atteste que dans la nature il y a lutte, concurrence et entr'aide entre les individus d'espèces différentes.

Mais les rapports entre individus de la même espèce ne peuvent être considérés ni comme une lutte, ni comme une entraide, car ils ne visent : qu'à assurer l'existence de l'espèce, sa prospérité, l'augmentation du nombre de ses individus.

C'est en partant de thèses théoriques et biologiques affirmant qu'il n'y a dans la nature ni lutte, ni concurrence, ni entraide intraspécifique, mais lutte, concurrence et entraide interspécifiques, qu'a été dressé le programme, exposé ci-dessus, des essais de boisement de la steppe.

Aucun sylviculteur ne niera en effet que le pire fléau des jeunes pieds d'essences ligneuses (surtout s'ils sont clairsemés) sont *l'Agropyrum repens, l'Agropyrum ramosum* et autres végétations sauvages de la steppe. Nous proposons de barrer la route à ces végétations nuisibles aux forêts en semant différentes espèces de plantes annuelles cultivées qui ne sont pas les ennemies des espèces forestières, ne possèdent pas d'organes spéciaux pour lutter contre les racines de ces dernières. Une bonne agrotechnie, les soins rationnels donnés aux plantes cultivées doivent plus que compenser, pour les ligneux sortant de terre, l'eau puisée par ces plantes dans le sol. Les sylviculteurs savent que les tout jeunes arbres ont besoin d'ombrage. La masse aérienne des plantes cultivées assurera une ombre propice aux jeunes pieds des essences ligneuses et augmentera autour d'elles l'humidité de l'air.

Nous recommandons, pour les semis d'écrans forestiers, une combinaison d'espèces dont l'association puisse dans le plus bref délai résister par elle-même aux facteurs défavorables de la steppe, et assurer la longévité de la forêt ainsi qu'un excellent bois d'œuvre. C'est pourquoi nous conseillons le chêne, l'érable plane et des arbrisseaux à végétation rapide, tel l'acacia jaune. L'acacia jaune mélangé à d'autres arbrisseaux doit rapidement ombrager le sol où ne poussent ni chêne ni érable, et opposer une barrière à la végétation herbacée sauvage. Pour que le chêne ne périsse pas étouffé par l'érable, l'acacia jaune et les autres arbrisseaux, nous recommandons de semer le chêne épais, en groupes, en nids de 35 à 40 glands. De plus, comme la croissance du chêne est lente pour commencer, nous invitons à le semer un an avant l'érable et l'acacia jaune.

Je crois que la proposition de semer le chêne en nids ne soulèvera, elle non plus, aucune objection de la part des praticiens de la sylviculture. Ils savent que dans les forêts mélangées naturelles, les essences (espèces) sont toujours dans leur jeune âge disposées en nids, en courtines. Les arbustes isolés, du chêne par exemple, seront toujours en forêt étouffés par les autres espèces ligneuses.

Il n'est pas à redouter que 20 ou 30 chênes ou érables se trouvent à l'étroit sur une superficie restreinte, d'environ un mètre carré. Car nous n'avons nullement besoin de tous les pieds de chêne et d'érable ; ce qu'il nous faut, c'est une forêt de chênes mélangés d'érables. Nous voulons qu'il reste, quand la forêt aura 30 ou 50 ans, un ou deux chênes sur chaque place d'un mètre carré, c'est-à-dire dans chaque nid, et autant d'érables dans les nids où l'on a semé l'érable. Ce sera tout à fait suffisant pour que la superficie envisagée, dont chaque hectare comptera environ mille pieds de chêne régulièrement répartis, constitue une forêt de chênes mêlés d'érables et d'arbrisseaux.

Les végétations sauvages, notamment les essences forestières, possèdent la propriété biologiquement utile de s'éclaircir spontanément. Cette propriété se manifeste en ceci que les jeunes sujets d'une même espèce opposent leur masse compacte aux autres espèces contre lesquelles elles sont en lutte, sans se gêner ni se faire concurrence. Cela, parce que les jeunes sujets grandissent, et par suite point n'est besoin de tous les arbres existants pour que les branches puissent se rejoindre ; c'est pourquoi, normalement, une partie des arbres dépérit et disparaît. Quand les arbres sont à l'état serré, comme disent les sylviculteurs, une différenciation s'opère dans le cadre de l'espèce entre arbres de l'étage dominant, de l'étage dominé et du sous-étage. Les arbustes du sous-étage périclitent et dépérissent ; ceux de l'étage dominé, selon les circonstances, passent à l'étage dominant ou au sous-étage.

Chez les plantes sauvages, et notamment, comme nous l'avons déjà dit, chez les arbres de la forêt, la propriété de s'éclaircir spontanément et en temps opportun est à ce point caractérisée qu'on ne peut, même dans une expérience, les semer si serrées que l'essence (espèce) considérée périsse pour cette raison. C'est même tout le contraire qui se produit : plus le semis d'une essence forestière est dense, et plus on est en droit d'espérer que cette essence viendra bien.

Des plantes cultivées comme le froment et plusieurs autres ne sont pas douées de la propriété biologique de s'éclaircir spontanément. Des semis trop denses de ces cultures ne donnent pas une différenciation par étages ; et aucune des nombreuses plantes ne peut se développer normalement ni fournir une récolte normale de semences. Ainsi des semis de blés d'une densité excessive, surtout dans les régions sèches, périssent entièrement sans donner de récolte de semences.

Comme nous l'avons déjà dit, les plantes des espèces sauvages, les arbres forestiers y compris, se comportent différemment à cet égard. C'est pourquoi, dans la nature, elles résistent aux autres espèces, leurs concurrentes.

S'ils poussent serrés, les jeunes sujets d'une espèce sauvage règlent si bien leur nombre par un éclaircissage spontané que les individus ne sauraient se gêner, s'étouffer mutuellement, et que toute la superficie est occupée par l'espèce en question. Les autres espèces qui lui font concurrence sont incapables d'y prendre pied.

Nous allons à présent, en partant de cette thèse qu'il y a non pas concurrence et entraide intra-spécifiques, mais lutte, concurrence et entraide inter-spécifiques, analyser brièvement l'expérience presque centenaire du boisement de la steppe. Comme cette expérience a déjà été maintes fois exposée par différents auteurs dans des ouvrages de sylviculture, et qu'elle est bien connue de nos spécialistes, je ne m'attarderai pas à en retracer l'historique.

Je tiens seulement à attirer votre attention sur ceci : de très nombreuses constatations faites dans la pratique au cours d'une longue période permettent de se convaincre facilement de la nocivité pour l'agriculture d'une théorie biologique qui professe l'existence d'une lutte intraspécifique acharnée parfaitement imaginaire, et qui méconnaît la lutte, la concurrence et l'entraide interspécifiques.

On sait que depuis plus de cent ans que l'on travaille à boiser la steppe, on a pu créer quelques forêts d'une belle venue dans des régions desséchées, mais que d'autre part les échecs ont été nombreux : les plantations forestières ne prenaient pas.

A la lumière de notre biologie mitchourinienne, il est pour moi évident que tous les échecs essuyés dans ce domaine s'expliquent essentiellement par le fait que l'ancienne biologie reconnaissait l'existence d'une concurrence intraspécifique imaginaire, et méconnaissait la concurrence interspécifique. Inversement, chaque fois que l'on a réussi à obtenir en pleine steppe des forêts d'une belle venue, c'est avant tout parce que les praticiens de la sylviculture, consciemment ou non, ont passé outre aux recommandations erronées de la théorie.

Car comment expliquer autrement que par la reconnaissance d'une concurrence à l'intérieur de l'espèce et la méconnaissance de la lutte interspécifique, le type de plantation dit du Don, et par la suite le type dit « normal » de plantations forestières en steppe, rendus autrefois obligatoires pour toutes les conservations forestières de l'Etat ? En effet ces types de plantations consistaient essentiellement dans l'alternance des arbres d'essences (espèces) diverses dans une même rangée. On plantait, comme l'on sait, les rangées à 1,5 mètre l'une de l'autre et, dans la rangée, les différents sujets à 60 centimètres d'intervalle. Pour que les jeunes arbres d'une même espèce, le chêne par exemple, ne se fissent pas concurrence et ne se gênassent point l'un l'autre, voici comment on procédait : on plantait dans une même rangée un chêne, puis 60 centimètres plus loin un orme, ensuite un frêne, puis un érable, ensuite une autre espèce d'orme et, enfin, de nouveau un chêne.

Le chêne, essence principale pour la steppe, se trouvait ainsi placé dans de bonnes conditions, selon la « théorie » erronée de la lutte intraspécifique. Les plants de chêne se trouvaient à une grande distance l'un de l'autre pour qu'ils ne se gênassent pas, pour qu'il n'y eût pas entre eux lutte et concurrence. Ils étaient en quelque sorte placés sous la protection d'autres espèces : ormes, frêne et érable. Mais les ormes et le frêne, s'ils se trouvent à proximité de plants de chêne isolés, sont pour ces derniers non pas des protecteurs, mais leurs pires concurrents et ennemis. Placer de tout jeunes chênes isolés sous la protection du frêne, par exemple, c'est presque confier des poules à la garde d'un renard. Que pouvaient bien donner pratiquement des plantations de ce genre, puisque dans la nature il n'y a pas concurrence intraspécifique mais concurrence interspécifique ?

Les tout jeunes arbres, bien qu'appartenant à des espèces différentes, ne pouvaient se gêner mutuellement durant les premières années de leur existence, car ils se trouvaient à 1,5 mètre l'un de l'autre dans un sens et à 0,6 mètre dans l'autre sens. Ces semis étaient protégés chaque année contre la végétation herbacée de la steppe par un travail incessant de la terre, jusqu'au moment où, les branches des jeunes sujets s'étant rejointes, il devenait impossible de le poursuivre. Une fois que les branches se touchaient, les plantations devaient empêcher elles-mêmes l'établissement de la végétation herbacée de la steppe. Mais quand les arbres des différentes espèces alternant entre eux se touchaient par leurs branches, une concurrence interspécifique acharnée les mettait aux prises pour l'eau et la lumière.

Les sylviculteurs savent depuis longtemps, pour l'avoir observé et par expérience, que le chêne constitue dans la steppe l'essence principale, prépondérante, celle qui assure la longévité de la forêt. Quant aux autres essences, elles jouent dans le boisement de la steppe un rôle important, mais non principal.

Etant donné que durant les cinq premières années de sa vie, le chêne a une croissance extrêmement lente et développe des racines profondes, toute autre essence située près d'un chêne isolé, le contrarie, l'étouffé, de sorte que celui-ci finit par succomber. En effet, dans toutes les plantations dites de type « normal » décrites par nous, le chêne périssait très vite. Ses plants, isolés parmi d'autres essences, ne résistaient pas à leur concurrence. Quant aux essences qui avaient détruit les chênes, elles ne pouvaient par elles-mêmes résister aux facteurs défavorables de la steppe une fois qu'on avait cessé de travailler le sol. C'est pourquoi au début, pendant les premières années, tant qu'on leur donnait des soins, toutes les plantations de ce genre réjouissaient le sylviculteur ; mais celui-ci, bientôt déçu, les voyait ensuite dépérir, se dessécher. Par contre, les plantations forestières subsistaient et donnaient des forêts d'une belle venue partout où, pour telles ou telles raisons, le chêne, essence principale, n'avait pas été étouffé dans son jeune âge par les autres essences. Dans ces cas-là, un certain nombre d'autres essences comme l'érable plane et de nombreux arbrisseaux trouvaient toujours pour eux-mêmes d'excellentes conditions sous l'ombrage des chênes. La réussite de ces plantations sur différents points de la steppe prouvait sans réplique la possibilité d'avoir de bonnes forêts longévives dans des régions desséchées. La responsabilité des échecs essuyés dans le boisement de la steppe incombait à la théorie mensongère sur l'existence d'une concurrence sévère à l'intérieur de l'espèce et à la négation de la lutte, de la concurrence et de l'entraide interspécifiques.

Certains sylviculteurs comme Morozov, Vyssotski, Oguievski, d'autres encore, qui connaissaient bien la vie de la forêt, formulaient des recommandations pratiques très justes. Mais il n'était pas alors en leur pouvoir de réformer les théories biologiques, d'en éliminer la thèse réactionnaire de l'existence d'une lutte intraspécifique. Aussi les recommandations pratiques de ces savants restaient-elles sans effet, et les thèses erronées de la théorie du boisement ont subsisté jusqu'à ces tout derniers temps.

Pour bien montrer ce qu'il advenait dans la pratique des plantations forestières en pleine steppe quand on s'inspirait de la théorie de la concurrence intraspécifique et qu'on méconnaissait la concurrence interspécifique, c'est-à-dire quand on avait recours au type de plantations dit « normal », avec alternance régulière des pieds de semence, nous citerons un extrait du manuel de M. Tourski *La Sylviculture,* paru en 1929 (pp. 307-308) :

« Ce type a reçu le nom de « *normal* », et à la fin des années 80 du siècle dernier, il a été rendu obligatoire pour tous les officiers des forêts de la région des steppes.

Dans ces plantations, les ormes, dont la croissance est très rapide, commençaient dès l'âge de trois ou quatre ans à étouffer le chêne. Il fallait d'urgence venir en aide à ce dernier en recourant à un procédé spécial : l'éclaircissage. Voici en quoi il consistait : quand des branches d'ormes retombaient sur le chêne, on commençait par les éliminer. Puis, à mesure que les ormes et le chêne grandissaient, l'élagage ne suffisait plus ; alors, on sectionnait les ormes à mi-tronc, de manière à dégager complètement la cime du chêne. Par la suite, on coupait l'arbre tout entier jusqu'au sol. Ces éclaircissages étaient dits respectivement *petits, moyens* et *grands.*

Après 7 ou 8 ans, les plantations de ce type, comportant des ormes, étaient notoirement malades et leur sommet commençaient à se dessécher, surtout là où l'on avait introduit des ormeaux ; le chêne avait presque entièrement disparu. Il périssait étouffé malgré l'éclaircissage. Au bout de 12 à 15 ans, rien ne pouvait plus remédier au dépérissement des plantations. »

« ... Là où l'on s'était écarté du type à ormes, où une partie des ormes avait été remplacée par l'érable de Tartarie, et surtout par l'acacia jaune, les plantations et notamment le chêne avaient bon air. Ces observations ont incité G. Vyssotski à présenter en 1893 un rapport spécial où il développait ses idées sur la nécessité de remplacer les ormes par des arbrisseaux. Durant les premières années, disait-il, ceux-ci ombrageraient le sol, comme les ormes, mais sans étouffer le chêne. »

En citant ce passage du manuel de Tourski, j'ai voulu montrer que dans la pratique certains sylviculteurs constataient, touchaient pour ainsi dire du doigt la lutte et l'entraide interspécifiques. Ils savaient aussi que selon les conditions où elles sont placées, les diverses espèces se comportent différemment les unes envers les autres. La pratique du boisement montre qu'il faut savoir combiner les espèces secondaires pour qu'elles facilitent, au lieu de le gêner, le développement des essences principales comme le chêne, le pin, etc.

Certains sylviculteurs ont aussi recommandé le semis et la plantation du chêne non par sujets isolés, mais par places. Oguievski a entrepris, sur des centaines d'hectares, une grande expérience de semis du chêne par places, pas dans la steppe, il est vrai, mais dans la zone des forêts (« bois de Toula »). Il semait environ 200 glands sur 2 mètres carrés. Il voyait, il savait que dans la zone des forêts, le principal ennemi du chêne est le tremble et, pour le protéger contre ce dernier, il le semait dru, par places, dans l'espoir qu'un grand nombre de jeunes chênes concentrés sur une petite surface pourraient résister à l'assaut d'autres espèces. On sait que l'expérience d'Oguievski a parfaitement réussi.

Nous devons mettre à profit dans notre travail pratique cette expérience déjà ancienne de plantation forestière dense sur de petits emplacements, qui atteste d'autre part qu'en observant la vie des forêts, son auteur avait pu constater l'absence de concurrence intraspécifique dans la nature et l'existence d'une concurrence interspécifique. Mais les théories erronées n'en continuaient pas moins d'avoir cours dans la science.

Dans son article « La lutte et l'entraide interspécifiques dans les plantations forestières de la steppe » *(Agrobiologuia,* n° 6,1948), Kharitonovitch a donné, selon moi, une analyse scientifique du boisement de la steppe en se fondant sur l'absence de lutte et de concurrence intra-spécifiques, et sur l'existence d'une lutte et d'une entraide interspécifiques. Les exemples cités par lui montrent que dans la steppe, les plantations en lignes du chêne alternant avec le frêne finissent en général par succomber. Le frêne étouffe les rangées de chênes, et comme son feuillage ajouré laisse filtrer jusqu'au sol beaucoup de lumière, il périt à son tour, vaincu par la végétation herbacée de la steppe.

D'autre part, dans les mêmes établissements forestiers de la steppe, là où le chêne, pour une raison ou pour une autre, n'avait pas été étouffé par d'autres espèces, par exemple quand on le plantait avec l'érable, l'acacia jaune et d'autres arbrisseaux, on obtenait des forêts d'une belle venue où le chêne, essence prépondérante, abritait l'érable et les arbrisseaux.

La longue expérience du passé en matière de boisement de la steppe a, je crois, fini par persuader les sylviculteurs que la sécheresse n'est pas un obstacle insurmontable à la création de forêts bien portantes. Celles qui existent dans la steppe depuis près de 100 ans en sont une preuve.

Par ailleurs, cette expérience a convaincu les sylviculteurs de l'inefficacité totale des types de plantation forestière dits du Don et « normal », qui n'ont donné aucun résultat appréciable en ce qui concerne le boisement de la steppe. Mais tout en critiquant et en condamnant ces types de plantations forestières qui se dessèchent et périssent (leur longévité n'excédait pas d'ordinaire 15-25 ans), les sylviculteurs ne remontaient pas à la cause du mal : la théorie biologique erronée qui les avait inspirés.

Ces erreurs théoriques avaient leur origine dans la reconnaissance d'une lutte intraspécifique sévère (qui n'existe pas dans la nature) au sein des règnes végétal et animal, et la méconnaissance de la lutte et de l'entraide interspécifiques qui, elles, existent réellement. C'est sur cette thèse qu'on se fondait pour recommander l'alternance des arbres d'essences différentes dans les plantations dites du Don ou de type « normal ». Après des échecs répétés, les sylviculteurs avaient renoncé dans la pratique à ces types de plantation, mais, nous l'avons déjà dit, rien n'avait changé dans la théorie de la sylviculture.

Certains savants sylviculteurs, invoquant l'histoire séculaire du boisement de la steppe telle qu'ils l'ont apprise par leurs lectures, ont donc parfaitement raison de rejeter purement et simplement le type dit « normal » de plantation forestière ; mais je crois qu'ils ont tort de recommander, aujourd'hui encore, l'alternance des arbres d'essences différentes lors de la plantation d'écrans et de massifs forestiers. Us partent, eux aussi, de prémisses théoriques erronées.

Ils peuvent m'objecter que le type de plantation forestière dit « normal » ne comportait que des essences de haute futaie sans mélange d'arbrisseaux ; or, ils recommandent aujourd'hui de mélanger aux essences de haute futaie un certain pourcentage d'arbrisseaux. Mais aucun sylviculteur ne nous contredira si nous affirmons que, dans l'essentiel, les arbrisseaux sont destinés à recouvrir au plus tôt le sol afin que disparaisse la nécessité de le travailler pour lutter contre les mauvaises herbes, et non à assurer la longévité de la forêt. Or, si le type de plantation dit « normal » pratiqué autrefois dans les conservations forestières a été rejeté, ce n'est pas parce qu'il exigeait qu'on façonnât la terre pendant une longue période, mais parce que les plantations de ce genre n'étaient pas longévives.

Ces plantations ne périssaient pas faute d'un certain pourcentage d'arbrisseaux, mais parce qu'on y faisait alterner des arbres d'essences différentes entre lesquelles la concurrence était très forte. Les sylviculteurs savent que dans la plupart de nos régions de steppe, une plantation forestière ne sera pas longévive si le chêne n'en constitue l'essence principale. Mais des plants de chêne isolés seront toujours étouffés par une autre essence qui croît à côté d'eux.

Il faut disposer les essences principales non pas arbre par arbre, mais en groupes, en nids, afin qu'aucune essence n'étouffe dans son jeune âge l'espèce principale — le chêne ou, en terrain sablonneux, le pin. Quand l'essence principale, ici le chêne, se développe en hauteur, des essences d'ombre comme l'érable plane, le tilleul et différents arbrisseaux se sentiront fort bien sous son couvert. C'est pourquoi nous proposons de ne pas faire alterner les arbres des différentes essences, mais de disposer les principales espèces par groupes denses, en nids.

Afin d'assurer aux jeunes espèces forestières les meilleures conditions de lutte contre la végétation herbacée sauvage de la steppe, nous proposons de cultiver dans les écrans forestiers d'essai des plantes annuelles appropriées.

C'est à la pratique sylvicole, telle qu'elle est exposée dans différentes publications, que nous avons emprunté presque tous les éléments du système proposé par nous de semis et d'entretien des bois ; mais ces éléments, nous les avons choisis et groupés en système en partant du fait que, dans la nature, il y a non pas lutte intraspécifique, mais lutte et entraide interspécifiques.

Le système de plantation forestière d'essai que nous proposons vise à assurer les meilleures conditions pour créer dans la steppe une forêt longévive avec une dépense minimum de travail et de ressources matérielles. Mais ce système de plantation et d'entretien des écrans forestiers n'a pas encore été vérifié pratiquement dans la région des steppes et des steppes-forêts. Aussi les établissements agricoles scientifiques et d'essai, ainsi que les exploitations forestières, sont-ils invités à l'expérimenter.

Tous les établissements agricoles scientifiques et d'essai, toutes les exploitations forestières doivent, dès le printemps de 1949, procéder en grand au semis expérimental en nids d'écrans forestiers, conformément aux instructions que je viens d'exposer.

En exécutant ce programme, les établissements scientifiques et d'essai devront se conformer strictement aux principes théoriques essentiels qui ont inspiré le système recommandé par nous.

Par ailleurs, le choix des essences ligneuses, des arbrisseaux et des plantes annuelles cultivées dépendra du sol et du climat de la région. Ainsi, sur un terrain sablonneux, l'essence principale doit être le pin, et non le chêne. De même pour les espèces associées au chêne, ainsi que pour les arbrisseaux qui ombrageront le sol.

Le principal, dans le système proposé, c'est le semis en nids des essences fondamentales, la répartition rationnelle de ces nids sur le terrain de manière à faire des semis ou des plantations d'espèces annuelles cultivées le principal moyen de lutte contre la végétation herbacée sauvage.

On choisira avec le plus grand soin et on cultivera dans les meilleures conditions l'essence principale, celle qui assurera la longévité de la forêt et fournira un excellent bois d'œuvre. L'essence principale abritera les essences d'ombre et les arbrisseaux, qui jouent un rôle secondaire, mais sont indispensables à toute forêt dans la steppe. *Dans maintes régions de la steppe et de la steppe-forêt, l'essence principale doit être le chêne, et en terrain sablonneux, le pin.*

C'est pourquoi les établissements de recherches et les exploitations forestières doivent, à l'heure actuelle, accorder une attention toute spéciale à la bonne conservation pendant l'hiver des glands récoltés en automne, afin que ceux-ci ne perdent pas leur faculté germinative. Et au début du printemps, on ira encore ramasser des glands dans les bois.

Une autre condition très importante pour le boisement de la steppe, c'est d'assurer le développement, sur les glands et dans les lieux de l'ensemencement, de champignons spéciaux, les mycorhizes ; car les jeunes chênes ne pousseront pas si leurs racines en sont dépourvues. Dans la steppe, les chênes dont les racines n'ont pas de mycorhizes périssent dès la première ou la seconde année. Aussi doit-on faire provision, pendant l'hiver et au début du printemps, de terre provenant de vieilles plantations de chênes bien portantes ou de pépinières de chêne. Le volume du terreau recueilli sera au moins le double de celui des glands que l'on se propose de semer.

Il faudra semer les glands au printemps, le plus tôt possible, avant que le sol ne se dessèche. Quand la bande de terre destinée aux plantations forestières aura été marquée, nous recommandons de semer le chêne de la façon suivante. Au centre de l'emplacement, à l'intersection des lignes tracées par le marqueur, on creuse un poquet à la houe. Afin d'y introduire le mycorhize, on y jette une petite poignée de terreau provenant d'une plantation de chênes, et sur ce terreau on dépose 7 ou 8 glands. On recouvre le poquet de terre humide que l'on tasse en piétinant légèrement, puis d'une couche de terre meuble d'un à deux centimètres. Les glands doivent être semés à une profondeur de 5 à 7 centimètres. Autour de ce poquet, on aménage de la même manière, à une distance de 30 centimètres, quatre autres poquets. On aura de la sorte, sur une superficie d'un mètre carré, cinq poquets renfermant chacun 7 ou 8 glands capables de germer.

Chaque établissement scientifique et d'essai est tenu d'appliquer la méthode recommandée par nous sur 70% au moins de la surface réservée dans ses champs aux écrans forestiers protecteurs. Pour les autres 30% il usera, à titre de comparaison, de la méthode actuellement pratiquée dans sa zone.

Au total, plusieurs milliers d'hectares d'écrans forestiers d'essai semés en nids doivent être mis en place, dès le printemps de 1949, dans tous les établissements agricoles scientifiques et d'essai ressortissant des différents ministères, ainsi que dans les exploitations forestières. Il faut se dépêcher, afin de pouvoir déterminer au plus tôt la portée pratique de nos recommandations.

Publié pour la première fois en 1948.

DU NOUVEAU DANS LA SCIENCE TOUCHANT L'ESPECE BIOLOGIQUE

Il n'existe pas jusqu'à présent en biologie une définition précise de la notion *d'espèce.* Or, ce qui saute aux yeux de tout biologiste qui observe la nature vivante, et plus particulièrement des hommes de la pratique, des travailleurs de l'agriculture qui ont affaire aux plantes, aux animaux et aux microorganismes, c'est que la nature organique où tous les phénomènes sont liés entre eux, se compose de formes distinctes, qualitativement différenciées. Ainsi, dans la pratique agricole il est évident que le cheval, la vache, la chèvre, le mouton, etc., parmi les animaux, ou le froment, le seigle, l'avoine, l'orge, la carotte, etc., parmi les plantes, sont autant de formes animales et végétales distinctes, qualitativement différenciées. Il en va de même dans la nature sauvage qui nous entoure. Chacun saura reconnaître, par exemple, dans le chêne, le bouleau, le pin des formes distinctes, particulières.

Ces formes distinctes de plantes, d'animaux, et aussi de microorganismes, composent, nous l'avons déjà dit, la nature vivante où tous les phénomènes sont liés entre eux. Les formes d'organismes qui ne se croisent pas entre elles dans les conditions normales de leur existence, ou qui ne donnent pas quand elles sont croisées une descendance normalement féconde, c'est-à-dire sont physiologiquement incompatibles, constituent des *espèces.*

Dans la pratique agricole, et surtout dans la nature, il n'est pas rare qu'on donne le même nom à des formes rapprochées, certes, mais notoirement distinctes, différentes, qui d'ordinaire ne se croisent pas entre elles, c'est-à-dire à plusieurs espèces végétales ou animales. Ainsi, on appelle froment le blé tendre ordinaire, le blé dur, les blés monocoque ou dicoque, etc. De même on désigne sous le nom de pissenlit des formes distinctes, nettement circonscrites, qui habituellement ne se croisent pas entre elles, c'est-à-dire des espèces différentes. Aussi, pour distinguer ces formes, c'est-à-dire les espèces, est-il d'usage depuis longtemps en botanique et en zoologie, en systématique (Linné, 1707-1778), de donner deux noms latins à chaque forme spécifique. Exemple : *Triticum vulgare* — blé ordinaire (tendre), *Triticum durum* — blé dur, *Triticum monococcum* — blé monocoque, etc. Le premier nom, un substantif, par exemple « froment » *(Triticum)* est générique, commun à toutes les espèces voisines que la pratique ou la science (systématique) groupent dans un même genre. L'autre nom, un adjectif, par exemple « ordinaire » *(vulgare),* ou « dur » *(durum),* caractérise la forme concrète, l'espèce végétale ou animale.

Dans la pratique, quand on a affaire à une seule espèce de plantes ou d'animaux, on désigne les espèces uniquement par leur nom de genre, par exemple froment, pin, etc. ; cheval, mouton, chèvre, etc. Mais si on a affaire à plusieurs espèces voisines, on se sert des deux noms : froment ordinaire *(Triticum vulgare),* blé dur *(Triticum durum),* ou bien on désigne l'une des espèces par son nom générique ; ainsi le froment ordinaire (tendre) est appelé froment, alors qu'une autre espèce, comme le *Triticum dicoccum,* porte un autre nom, celui d'épeautre.

L'organisation même de la nature vivante, composée de groupes semblables sur bien des points, mais pourtant distincts, nettement délimités, différenciés, qui ne se croisent pas entre eux dans les conditions ordinaires — de formes-espèces, — a depuis longtemps amené les naturalistes à penser que les espèces dérivent les unes des autres, qu'entre les espèces voisines il existe beaucoup de points communs, et que tout ce qu'elles ont de commun, qui montre leur lien de parenté, est caractéristique du genre auquel elles appartiennent. C'est pourquoi la nature vivante a elle-même imposé à la science la nomenclature binominale pour désigner les espèces.

Avant Darwin, une idée toute métaphysique, antiscientifique de l'espèce, régnait en biologie. *On estimait que les formes spécifiques sont immuables, que rien ne les rattache les unes aux autres, ni dans leur origine, ni dans leur développement.* On affirmait que les espèces ne peuvent provenir d'autres espèces, qu'elles ont été créées chacune en particulier, indépendamment l'une de l'autre.

Lamarck, et surtout Darwin, en fondant la théorie de l'évolution, ont fait justice de cette assertion mensongère de la biologie métaphysique selon laquelle les formes spécifiques seraient éternelles, immuables, qu'elles auraient chacune une origine indépendante.

Par sa théorie de l'évolution Darwin a prouvé que les formes — les espèces — végétales et animales dérivent les unes des autres. Il a ainsi montré que la nature vivante a une histoire, un passé, un présent et un avenir. C'est là un des mérites immortels de la théorie de Darwin.

Mais le darwinisme s'appuie sur un évolutionnisme vulgaire et unilatéral. La théorie de l'évolution de Darwin ne reconnaît que les variations quantitatives ; elle ignore que les transformations, le passage d'un état qualitatif à un autre état qualitatif sont une loi nécessaire du développement. Or, si un état qualitatif ne se transforme en un autre état qualitatif, si un état qualitatif nouveau ne naît au sein même de l'ancien, il n'y a pas développement, il n'y a qu'une augmentation ou une diminution quantitative, il n'y a que ce qu'on appelle en langage ordinaire une croissance.

Le darwinisme a fait triompher dans la biologie cette idée que les formes organiques dérivent les unes des autres. Mais il concevait le développement dans la nature vivante uniquement comme une ligne d'évolution continue.

C'est pourquoi dans la science biologique, je dis bien dans la science, mais non dans la pratique, on avait cessé de considérer les espèces comme des états qualitatifs réels, distincts, de la nature vivante.

Ainsi, Darwin écrivait dans *L'Origine des espèces :*

« Je considère, on le voit d'après ces remarques, le terme «espèce» comme donné arbitrairement et par commodité à un ensemble d'individus qui se ressemblent étroitement entre eux ; il ne diffère pas essentiellement du terme « variété », donné à des formes moins distinctes et plus fluctuantes. D'autre part, le mot « variété » est appliqué arbitrairement aussi, et par pure commodité, par rapport aux simples différences individuelles. » (Charles Darwin : *The Origin of Species.* London, 1901, p. 39.)

K. Timiriazev disait aussi : « La variété et l'espèce ne représentent qu'une différence dans le temps ; aucune ligne de démarcation n'est ici concevable. » (К. А. ТИМИРЯЗЕВ : СОЧИНИЯ, СЕЛЬХОЗГИЗ, 1939, т. VII, стр. 97.)

Ainsi donc, selon le darwinisme, il ne doit pas exister dans la nature de frontières, de discontinuité entre les espèces.

Selon la théorie évolutionniste, le développement du monde organique se réduit à des modifications purement quantitatives, sans que le nouveau naisse au sein même de l'ancien, sans qu'une qualité nouvelle — nouvelle combinaison de propriétés — continue à évoluer. Cette théorie affirme que pour qu'une espèce se dégage d'une autre, il faut si longtemps qu'on ne saurait, au cours de toute l'histoire de l'humanité, observer l'obtention, l'apparition d'une espèce issue d'une autre.

Or, la nature organique existe de longue date. On serait donc en droit de supposer qu'il s'est écoulé assez de temps pour qu'apparaisse quelque espèce nouvelle issue d'une plus ancienne ; qu'on puisse observer, à l'heure actuelle également, l'apparition, la naissance d'espèces nouvelles résultant de longues modifications.

Mais cette même théorie déclare qu'il ne doit pas exister en fait de frontières entre une nouvelle espèce en train de naître et l'ancienne dont elle provient ; qu'il est donc impossible de déceler la naissance d'une espèce nouvelle au sein d'une ancienne.

En dépit de la théorie selon laquelle tout changement est graduel, qui n'admet pas un développement discontinu ni le passage d'une qualité à une autre, et qui par suite assure qu'il ne doit pas exister de frontières entre les espèces, ces frontières existent bel et bien, et il y a longtemps qu'elles sautent aux yeux de chaque naturaliste. Aussi le darwinisme a-t-il été contraint de faire intervenir, pour expliquer les coupures entre les espèces, une concurrence, une lutte dite intraspécifique. D'après cette théorie, toutes les formes intermédiaires qui comblaient entièrement les vides existant actuellement entre les espèces et assuraient ainsi la continuité de l'évolution dans la nature organique, ont disparu au cours de la lutte parce qu'elles étaient moins bien adaptées.

Ainsi donc, pour atténuer les contradictions criantes entre la théorie évolutionniste et le développement réel dans les règnes animal et végétal, Darwin a fait appel à la théorie malthusienne, réactionnaire et pseudo-scientifique, de la lutte intraspécifique. Cette lutte serait due au fait que dans la nature, il naît toujours, chez une espèce donnée, plus d'individus que ne le permettent les conditions de vie existantes. C'est sur cette base que Darwin a bâti sa théorie dite de la divergence des caractères pour expliquer les lacunes, les lignes de séparation dans la série continue des formes organiques, d'où résulterait l'existence de groupes — d'espèces — de plantes et d'animaux faciles à distinguer. Les lignes de démarcation, les lacunes entre espèces voisines, proviennent donc, selon le darwinisme, non d'une modification qualitative, non de la naissance de groupes qualitativement nouveaux d'organismes, — espèces végétales et animales, — mais de la disparition pure et simple, de l'extermination mutuelle de formes ne différant pas au point de vue qualitatif et confinant les unes aux autres en une série ininterrompue. C'est pourquoi tous les adeptes de l'évolutionnisme vulgaire aboutissent à la conclusion qu'au point de vue théorique les *espèces* ne résultent pas *du développement de la nature vivante,* tel qu'il nous est révélé par la science et par la pratique, mais sont une convention imaginée pour la commodité de la classification. Ainsi donc, il y avait et il y a toujours une contradiction manifeste entre la théorie de l'évolutionnisme et la réalité, c'est-à-dire le développement de la nature organique. C'est pourquoi le darwinisme ne pouvait qu'expliquer d'une manière ou d'une autre le développement du monde organique. Mais cette explication ne pouvait être une base théorique efficiente pour des transformations pratiques, elle ne pouvait servir de fondement théorique à une modification dirigée de la nature vivante dans l'intérêt de la pratique.

S'il ne pouvait à l'époque dépasser l'évolutionnisme darwinien, Timiriazev, le plus éminent des biologistes, ardent adversaire de l'idéalisme et de la réaction dans la science, se rendait néanmoins très bien compte que les espèces ne sont pas une convention, mais existent réellement dans la nature. Aussi écrivait-il : « Ces lignes de démarcation, ces maillons brisés de la chaîne organique ne sont pas apportés par l'homme dans la nature, mais lui sont imposés par elle. Ce fait réel demande une explication correcte. » (К. А. ТИМИРЯЗЕВ : СОЧИНИЯ, т. VI, стр. 105, СЕЛЬХОЗГИЗ, 1939.)

Mais une explication correcte était impossible sous l'angle de l'évolutionnisme vulgaire ; et Timiriazev se borna à donner une explication darwinienne erronée de ce fait où il voyait le résultat d'une concurrence intraspécifique inexistante.

Ce n'est que dans notre pays du socialisme triomphant, où la conception du monde dominante est le matérialisme dialectique développé dans les travaux du camarade Staline, que cette réalité biologique que sont les *espèces* a pu être correctement expliquée. L'agriculture kolkhozienne et sovkhozienne assure à la biologie matérialiste, à la doctrine mitchourinienne, — au darwinisme créateur, — la possibilité d'un développement indéfini. Mitchourine écrivait : « Nous n'arrivons pas encore à nous faire une idée exacte et complète de la manière dont la nature a créé et continue à créer sans arrêt d'innombrables espèces végétales. Il est beaucoup plus utile pour nous à l'heure, actuelle de comprendre que nous sommes entrés dans une phase de notre développement historique où nous pouvons intervenir directement dans les opérations de la nature, en premier lieu, pour *accélérer considérablement la formation d'espèces nouvelles et en augmenter le nombre, et, en second lieu, pour dévier artificiellement la structure de leurs qualités dans un sens plus avantageux à l'homme.* Nous devons aussi comprendre que notre collaboration avec la nature constitue *un progrès des plus précieux,* d'une portée mondiale, ainsi que chacun s'en rendra compte d'après les résultats futurs de cette action impulsée par le puissant ébranlement de la révolution qui a éveillé des millions d'intelligences créatrices au pays des Soviets où une grande partie de la population a reçu la possibilité d'améliorer activement et de façon consciente la vie autour d'elle. » (И. В. МИЧУРИН : СОЧИНИЯ, т. I, стр. 614-615, СЕЛЬХОЗГИЗ, 1948.)

Pour la doctrine mitchourinienne, — le darwinisme créateur, — le développement n'est pas une évolution au sens vulgaire du mot ; c'est la naissance, au sein même de l'ancien, du germe d'une qualité nouvelle en contradiction avec lui, chez qui se produit l'accumulation quantitative graduelle de ses particularités spécifiques et qui, en luttant contre la qualité ancienne, finit par former une combinaison de propriétés nouvelle et foncièrement différente, ayant sa loi propre d'existence.

Pour les biologistes soviétiques, pour les mitchouriniens, le matérialisme dialectique, développé et porté à une nouvelle hauteur par les travaux de J. Staline, est l'arme théorique la plus précieuse, la plus efficace ; il permet de résoudre les problèmes ardus dé la biologie, y compris celui de l'origine des espèces qui se transforment les unes en les autres.

Dans la nature, et aussi dans la pratique agricole, il existe toujours entre les espèces des frontières relatives mais nettement tracées. Nous entendons par là des dissemblances par suite desquelles, à côté d'une certaine analogie entre les espèces, il existe toujours une différence *spécifique* qui divise la nature organique en maillons — les *espèces* — qualitativement distincts, bien qu'ils se rattachent les uns aux autres.

Si la série des formes entre les espèces, — états différents qualitativement déterminés de la matière vivante, — présente des solutions de continuité, ce n'est point parce que des formes intermédiaires ont disparu en raison de la concurrence, mais parce que pareille continuité n'a jamais existé, ni ne peut exister dans la nature. Il n'y a pas dans la nature de continuité absolue ; le continu et le discontinu ne vont pas l'un sans l'autre.

L'espèce est un état particulier qualitativement déterminé des formes vivantes de la matière. Ce qui caractérise essentiellement les espèces végétales, animales et micro-organiques, ce sont les rapports définis qui s'établissent entre les individus d'une même espèce. Ces rapports intra-spécifiques se distinguent qualitativement des rapports qui existent entre les individus d'espèces différentes. Aussi *la différence qualitative entre les rapports intra-spécifiques et les rapports interspécifiques est-elle un des principaux critères qui permet de distinguer les formes spécifiques des variétés.*

Il est faux de dire que la variété est une espèce commençante, et l'espèce une variété bien marquée. Car il résulterait de cette formule erronée qu'entre les espèces et les variétés il n'y a pas de différences, de frontières qualitatives, que l'espèce n'existe pas réellement dans la nature et a été imaginée pour la commodité de la classification, de la systématique. C'est là, nous l'avons déjà dit, une des contradictions fondamentales entre la théorie de l'évolutionnisme vulgaire et la réalité du monde organique. S'il n'existe pas de variétés intermédiaires entre les espèces, ce n'est point parce que ces variétés ont disparu au cours d'une lutte intraspécifique ; c'est parce que la nature n'en forme pas, ni n'en a jamais formé.

Les variétés sont les formes d'existence d'une espèce donnée, et non des degrés qui marquent sa transformation en une autre espèce. La richesse d'une espèce en variétés est due à sa capacité d'adaptation écologique qui contribue à sa prospérité et à sa conservation.

Plus une espèce compte de variétés, plus les populations sont diversifiées à l'intérieur de l'espèce, et plus cette espèce, ainsi que toutes ses variétés, ont de chances de prospérer, par la fécondation croisée, pour ne prendre qu'un exemple.

Les rapports entre individus d'une même espèce, nous l'avons déjà dit, diffèrent qualitativement des rapports entre individus d'espèces différentes. C'est pourquoi la notion *d'espèce,* en biologie, se distingue foncièrement des autres notions botaniques et zoologiques tels que genre, famille, etc.

Il est facile de constater que les rapports entre individus d'espèces différentes appartenant à un même genre botanique ou zoologique, loin de concourir à la prospérité de ces espèces, sont des rapports de concurrence, des rapports antagoniques. C'est pourquoi, d'ordinaire, on trouve difficilement dans la nature et dans la pratique agricole des exemples d'une coexistence prolongée, — au sein de mélanges (populations), — d'individus appartenant à des espèces différentes mais rapprochées, c'est-à-dire à un même genre botanique. On peut souvent observer la coexistence d'espèces végétales, mais ces espèces sont des espèces éloignées, elles appartiennent à des genres différents. Les diverses espèces d'un même genre botanique ne peuvent coexister que si les individus de chaque espèce sont disposés en courtines, en nids.

Aussi la notion de *genre,* en botanique et en zoologie, ne correspond-elle pas à des liens de parenté habituels comme ceux qui existent à l'intérieur de l'espèce ; elle traduit seulement un lien d'origine direct entre les espèces d'un même genre. La notion de genre doit caractériser des espèces morphologiquement semblables, mais différant qualitativement les unes des autres.

Dans les conditions ordinaires de leur existence, malgré une analogie extérieure, les individus appartenant à des espèces différentes d'un même genre ne se croisent pas entre eux ou ne donnent pas, s'ils sont croisés, une descendance normalement féconde, autrement dit ils sont physiologiquement incompatibles. De plus, les espèces d'un même genre, nous le répétons, se font concurrence et s'excluent mutuellement.

Les espèces sont des maillons dans la chaîne de la nature vivante ; ce sont les étapes d'une particularisation qualitative, des degrés dans le développement historique graduel du monde organique.

La systématique végétale et animale compte un certain nombre d'espèces dites *conventionnelles.* Ce sont celles dont les systématiciens ne peuvent dire si les plantes ou les animaux qui les composent constituent une ou deux espèces. Mais ces espèces sont conventionnelles uniquement parce que l'homme connaît mal ces formes, ou bien parce que les biologistes n'ont pas trouvé un critère scientifique objectif qui permette de distinguer les espèces, et ont substitué à ce critère un certain nombre de caractères adoptés par convention pour définir des espèces différentes. La preuve en est que dans la pratique agricole, où l'homme a affaire aux animaux, aux plantes et aux microorganismes les plus variés, l'appartenance de tels ou tels groupes de plantes, d'animaux ou de microorganismes à un, à deux ou à un plus grand nombre d'espèces, n'a jamais soulevé aucun doute. C'est pourquoi les espèces dites conventionnelles n'existent que dans la systématique, et non dans la nature vivante.

Dans la nature, il existe entre les espèces des différences qualitatives, des frontières relatives mais parfaitement définies. C'est elles qu'il faut retrouver pour délimiter correctement, dans la systématique et la classification, les formes, les groupes spécifiques de plantes, d'animaux et de micro-organismes.

Il est également faux de dire que les particularités qualitatives propres à une espèce ne restent jamais constantes. En réalité, dans la nature, les espèces de plantes, d'animaux et de microorganismes existent tant qu'existent les conditions indispensables à la vie des individus qui les composent.

La cause première de l'apparition de certaines espèces issues d'autres espèces, de même que celle de la grande diversité des formes à l'intérieur d'une espèce, c'est la modification des conditions de vie des plantes et des animaux, la modification du type de métabolisme.

La naissance et le développement d'espèces nouvelles sont liés à des .modifications du type de métabolisme au cours du développement des organismes, modifications qui affectent leurs particularités spécifiques.

Cela est attesté par les résultats auxquels ont abouti ces dernières années les travaux de recherches ayant trait à la formation des espèces dans le règne végétal.

En 1948 les expériences de V. Karapétian ont permis de constater que lorsqu'on sème au seuil de l'hiver du blé dur *Triticum durum,* à 28 chromosomes, une partie des plantes se transforment assez vite, au bout de deux ou trois générations, en une autre espèce, en blé tendre *Triticum vulgare,* à 42 chromosomes.

La biologie mitchourinienne ayant établi que les différentes parties du corps d'un organisme végétal sont génétiquement hétérogènes, on avait décidé de chercher des grains de blé tendre à 42 chromosomes dans les épis de blé dur des plantes d'expérience. On en a en effet découvert assez facilement, autrement dit on a trouvé des grains appartenant à une espèce végétale dans les épis d'une autre espèce.

Quand on semait du blé tendre *Triticum vulgare* provenant d'épis de blé dur *Triticum durum,* on obtenait en général du blé tendre *Triticum vulgare.* En cherchant bien, on peut découvrir chaque année des grains de blé tendre dans certains épis de blé dur, et cela en maintes régions, même dans les semis normaux de la culture vraie.

Des recherches ont été entreprises en 1949 pour retrouver des grains de seigle dans les épis de froment sur les champs des hauts plateaux, où l'on retrouve souvent du seigle dans les semis de blé d'hiver. Jusqu'à ces toutes dernières années, la science ignorait les raisons de ce phénomène.

V. Karapétian, M. Iakoubtsiner, V. Gromatchevski, ainsi qu'un certain nombre d'autres chercheurs, agronomes et étudiants, ont découvert sur les champs de diverses régions de hauts plateaux des grains de seigle isolés dans des épis de blé dur et tendre, c'est-à-dire de deux espèces de froment. On en a trouvé plus de deux cents en 1949, qui ont été semés à l'Institut de Génétique de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S., sur le champ d'essai de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. à Gorki Léninskié, ainsi qu'à l'Académie d'Agriculture Timiriazev de Moscou.

L'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. a reçu des épis de blé dur et tendre provenant de ces régions. Après battage des épis dans différents établissements de recherches biologiques et par des personnes différentes, on y a également constaté la présence de grains de seigle.

En semant des grains de seigle trouvés dans des épis de blé dur ou tendre, on a obtenu, à quelques exceptions près, des seigles d'aspect divers, mais typiques. Très rares sont les cas où ces grains ont donné du froment.

Chaque fois que l'on a ainsi trouvé des grains d'une espèce dans les épis d'une autre espèce, ni les plantes ni leurs épis qu'on se proposait de battre ne pouvaient être considérés comme des formes intermédiaires quant à l'apparence, aux caractères extérieurs. C'était, semblait-il, des épis typiques, habituels, de blé dur ou tendre. Mais ces plantes de froment n'étaient plus intérieurement ce qu'elles sont d'ordinaire, c'est-à-dire qualitativement homogènes sous le rapport spécifique. Le fait qu'elles ont produit, à côté de grains de froment, des grains de seigle isolés, c'est-à-dire des grains d'une autre espèce, est là pour le prouver.

L'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. a également reçu en 1949 un spécimen d'avoine dont la panicule renfermait, à côté des grains d'avoine, des grains isolés de folle avoine ; autrement dit, les plantes d'une certaine espèce — *Avena sativa* — avaient produit des grains d'une autre espèce — *Avena fatua.* Les publications spéciales, tant chez nous qu'à l'étranger, signalent aussi de nombreux cas où l'on a trouvé de la folle avoine dans des lignées pures d'avoine.

Quand on cultive le blé rameux — *Triticum turgidum* — sur les terrains d'essai de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. et ailleurs, on constate d'une année à l'autre dans ces semis une certaine proportion de blés dur et tendre, d'avoine, d'orge à deux ou à quatre rangs, et aussi de seigle de printemps.

A la suite de nos observations, nous avons été amenés à conclure que le blé rameux *Triticum turgidum* lui-même est à l'origine de l'apparition de ces espèces que l'on retrouve ainsi en mélange. En 1950, on a pu constater dans certains cas que les pieds d'orge se trouvant en mélange dans des semis de blé rameux *Triticum turgidum* provenaient de grains ne se distinguant en rien par l'aspect extérieur des grains de *Triticum turgidum.*

Dans la pratique, on a émis, il y a longtemps et à maintes reprises, l'hypothèse que certaines espèces de plantes cultivées se transformaient en d'autres espèces, par exemple le froment en seigle. Une grande discussion s'était engagée sur cette question dans les publications russes dès la première moitié du siècle dernier. Ces cas de transformation de blé dur en blé tendre, ou de blé tendre et de blé dur en seigle, n'offraient donc, semblait-il, rien de nouveau en eux-mêmes. Mais tous les faits, que nous avons cités nous les avons obtenus consciemment ou découverts à la suite de recherches spéciales.

Voici comment les choses se présentaient autrefois, avant que nous n'entreprenions nos recherches. On découvrait dans des semis de blé dur des pieds de blé tendre qui, lorsqu'on semait à nouveau ce froment, se multipliaient et supplantaient le blé dur. De même, on découvrait dans des semis de blé d'hiver des pieds de seigle qui, lorsqu'on semait pendant plusieurs générations des grains provenant de ces champs, se multipliaient rapidement et évinçaient le froment. Mais les représentants de la science se refusaient, par principe, à considérer ces faits comme le résultat de la transformation d'une espèce en une autre. Le doute était toujours permis. Comment prouver qu'il ne s'agissait pas tout simplement d'un mélange mécanique, comme c'est souvent le cas ? Pouvait-on être sûr que des graines d'une autre espèce n'étaient pas mélangées à celles du lot initial, ou n'avaient pas été apportées par l'eau, le vent, les oiseaux, etc., dans le champ où l'on avait effectué le semis ; que des graines de l'espèce trouvée en mélange dans le semis ne s'étaient pas conservées longtemps dans le sol, etc. ?

C'est pourquoi les faits relevés autrefois n'autorisaient pas à affirmer qu'en dehors des apports mécaniques assez fréquents, les mélanges et certaines impuretés constatés dans les semis pouvaient bien avoir pour origine *la production, par certaines espèces, de formes végétales appartenant à d'autres espèces.*

Toutes les objections que nous avons énumérées contre l'hypothèse selon laquelle certaines espèces dérivent d'une autre, tombent dans les cas cités par nous. En effet, les grains de seigle découverts dans les épis d'un froment qui avait poussé pendant plusieurs générations dans des conditions bien définies, n'avaient pu être apportés dans ces épis ni par des oiseaux, ni par l'homme, ni d'aucune autre manière.

Ces grains de seigle ont bel et bien été produits par des pieds de froment et se sont développés dans des épis de froment.

L'hypothèse d'une origine hybride de ces grains est aussi à rejeter. On sait que le froment peut se croiser avec le seigle, bien que le fait soit rare. Mais dans ces cas-là, on obtient un hybride seigle-froment caractérisé, que l'on distingue aisément par l'aspect extérieur à la fois du froment et du seigle. De plus, les hybrides seigle-froment sont en général autostériles ; ils ne donnent de semences que s'ils sont fécondés par le pollen d'un des parents, surtout du froment. Or, dans le cas qui nous préoccupe, les grains de seigle provenant d'épis de froment ont donné des pieds de seigle habituels, de fécondité normale. Ces plantes n'ont manifesté aucune propriété hybride.

Il en va de même pour les autres cas mentionnés par nous.

Ce qui fait surtout la valeur des exemples cités, où certaines espèces végétales en ont produit d'autres, c'est qu'on peut observer des cas analogues en toute année dans des champs où ces mêmes plantes sont cultivées On peut aussi en relever sur des semis expérimentaux.

Les faits relatifs à la formation des espèces constatés jusqu'à présent ne concernent que le règne végétal. Nous n'avons pas encore de données suffisantes sur la façon dont s'opère la formation des espèces dans le règne animal. Mais on peut être certain qu'avec les progrès de la biologie mitchourinienne, on aura tôt fait de rassembler, en zoologie également, des matériaux analogues à ceux qu'on possède déjà sur le règne végétal.

La documentation dont nous disposons au sujet de la formation des espèces dans le monde végétal nous autorise à dire qu'à l'heure actuelle de nombreuses espèces de plantes existantes, sinon toutes, peuvent, dans certaines conditions, être produites à nouveau, et sont souvent produites, par d'autres espèces. D'autre part, une même espèce végétale peut donner le jour à différentes espèces qui lui sont proches. Ainsi, du blé dur — *Triticum durum* — peut naître aussi bien le blé tendre *Triticum vulgare,* que le seigle *Secale cereale.*

Une modification des conditions extérieures qui affecte les particularités spécifiques des organismes considérés oblige tôt ou tard ces particularités spécifiques elles-mêmes à se modifier : certaines espèces en produisent d'autres. Par suite d'une modification des conditions, celles-ci devenant défavorables à la nature (hérédité) des organismes végétaux qui poussent en cet endroit, des embryons de corps d'autres espèces, mieux adaptées aux nouvelles conditions extérieures, naissent, se forment dans le corps des organismes des espèces anciennes. On peut parfois constater, même à l'œil nu, que le corps d'un même organisme végétal est doué de qualités qui caractérisent des espèces différentes.

L'apparition de qualités spécifiques différentes dans un même corps végétal sous l'action des conditions extérieures, explique aussi la production répétée par certaines espèces d'autres espèces qui existent déjà depuis longtemps. Les plantes d'une variété se trouvent, pour telle ou telle raison, placées dans des conditions relativement défavorables au développement normal de leurs particularités spécifiques ; il en résulte une modification forcée ; on assiste à la naissance, dans l'organisme des plantes de cette espèce, d'embryons d'une autre espèce, les nouvelles conditions extérieures se prêtant mieux à la formation des propriétés de celle-ci. Les individus d'une espèce nés au sein d'une autre espèce se multiplient rapidement et peuvent éliminer l'espèce dont ils proviennent, car ils sont mieux adaptés aux conditions dans lesquelles ils se trouvent placés. Dans la nature, l'espèce nouvelle, qui se multiplie rapidement, supplante bientôt complètement sur un territoire déterminé l'espèce qui l'a produite.

Il en va autrement dans la pratique agricole, où les procédés agrotechniques sont mis en œuvre pour préserver les plantes cultivées, pour les protéger contre les espèces adventices.

On sait depuis longtemps dans la science que de nombreuses espèces de plantes adventices ne se rencontrent que dans les cultures ; elles n'existent pas dans la nature ; mieux, elles ne sauraient y vivre. Si, par exemple, on abandonne, on cesse de cultiver un champ envahi par de nombreuses espèces de mauvaises herbes, ce terrain se trouvera assez vite, au bout de 20 ou 30 ans, entièrement débarrassé de beaucoup d'entre elles. Il s'y développera non pas des plantes adventices, mais les espèces propres aux terres en friche et incultes, habituelles en ces régions.

Les espèces adventices proviennent de certaines espèces existantes dans la nature ou de plantes cultivées ; ainsi, la folle avoine, une des pires mauvaises herbes, peut être produite par l'avoine.

Sur une terre en friche qu'on vient de labourer, aucune espèce de plantes propre aux sols vierges ne trouve les conditions qui lui sont nécessaires pour se développer normalement. Aussi les espèces qui vivaient sur cette terre se transforment-elles, tôt ou tard, mais infailliblement, en d'autres espèces, adaptées aux conditions créées par la culture. Il en va de même pour les plantes cultivées quand elles se trouvent placées dans des conditions climatiques et agrotechniques qui ne leur conviennent pas. Elles ne manquent pas non plus de se transformer tôt ou tard en espèces mieux adaptées à ces conditions.

Certaines espèces de plantes adventices sont cultivées depuis longtemps. Ainsi, le seigle, qui dans certaines conditions vient du froment, constitue alors une plante des plus nuisibles, qui évince le froment. C'est pourquoi, dans ces régions, on a sans cesse recours à des procédés spéciaux — sarclage, nettoyage des semences de froment — afin de protéger le froment contre le seigle qui tend à le supplanter. En d'autres régions, par contre, le seigle est cultivé depuis longtemps. On peut en dire autant du blé tendre. Il provient souvent du blé dur et, dans ces cas-là, il fait du tort à ce dernier. Aussi empêche-t-on le blé dur d'être envahi par le blé tendre en sarclant les semis. Mais par ailleurs, on cultive le blé tendre depuis longtemps.

Nombre d'espèces cultivées sont ainsi produites par d'autres espèces cultivées. On s'explique ainsi que pour nombre d'espèces cultivées on n'ait pas encore trouvé les espèces sauvages initiales.

Une agrotechnie défectueuse, qui n'assure pas les conditions nécessaires aux plantes cultivées dans les champs, gâte la nature de ces plantes, diminue leur rendement et la qualité de la récolte. Elle concourt d'autre part à multiplier différentes espèces de mauvaises herbes dont les graines et autres germes se trouvent dans le sol ou sont mélangés à des semences mal nettoyées. Elle peut, enfin, créer des conditions qui entraînent la production, par les plantes cultivées, des germes de plantes adventices.

L'élucidation des causes premières de la naissance de telles ou telles espèces de plantes adventices, ainsi que des conditions de milieu qui déterminent cette naissance : telle est une des tâches essentielles de la biologie agronomique. Les travaux scientifiques menés dans ce sens ne faciliteront pas seulement la lutte contre les plantes adventices qui poussent dans nos champs ; ils permettront aussi d'empêcher la naissance de certaines espèces de mauvaises herbes produites par d'autres espèces adventices ou par des plantes cultivées.

En assurant aux organismes des conditions nouvelles ou en éliminant l'action de telles ou telles conditions existantes du milieu extérieur, on peut créer de nouvelles formes végétales utiles et, d'autre part, empêcher la naissance d'espèces nuisibles à l'agriculture (plantes adventices).

Telle est une des tâches pratiques importantes, mais non la seule, loin de là, qu'est appelée à résoudre l'étude théorique du problème de la formation des espèces.

Publié pour la première fois en 1950.

LA VITALITE DES ORGANISMES VEGETAUX ET ANIMAUX

(Cet article a été écrit pour la Grande Encyclopédie Soviétique.)

La viabilité est une propriété des germes, des embryons, des organismes en général. Les différents organismes végétaux et animaux sont viables dans une mesure différente. Certains sont plus viables, d'autres le sont moins. Les organismes jeunes sont plus viables, possèdent un plus grand potentiel de vie que les organismes vieux. La vie, le processus vital, c'est une viabilité qui se réalise. L'intensité de ce processus constitue la vitalité de l'organisme. La vitalité, c'est donc aussi la mesure, le degré de la viabilité.

Illustrons cette thèse à l'aide d'un exemple bien connu. Les qualités des graines, — de céréales, par exemple, — sont caractérisées, au point de vue semence, non seulement par la faculté germinative, mais aussi et obligatoirement par l'énergie germinative. En l'occurrence, la faculté germinative indique la proportion de semences vivantes, viables, dans le lot envisagé. Quant au degré de viabilité, c'est-à-dire la vitalité, il se traduit dans la pratique du contrôle des semences par l'énergie germinative, par la proportion des semences qui ont germé au bout d'un délai déterminé pour chaque variété de plantes.

La biologie idéaliste, vitaliste, tentait et tente encore d'expliquer la vitalité, comme la vie même, par une « force vitale » imaginaire, mythique, indépendante de la matière, c'est-à-dire du corps de l'organisme.

Selon les idéalistes, une « force vitale » est à l'origine de la vie du corps ; elle pénètre du dehors le corps inerte, qui de la sorte devient vivant. En d'autres termes, les processus vitaux matériels seraient produits par une « force vitale » parfaitement mythique. Ainsi parlent les vitalistes.

Cette explication idéaliste de la vie est entièrement fausse. Elle trace une frontière infranchissable entre la nature vivante et la nature inerte ; elle rend impossible une connaissance efficace des lois objectives de la nature vivante, aussi importantes pour la science que pour la pratique. La biologie mitchourinienne sait que la vérité réside non dans l'assertion idéaliste controuvée, mais dans l'affirmation opposée, matérialiste, qui correspond à la réalité. Les processus vitaux matériels ne sont pas produits par une « force vitale » imaginaire ; c'est au contraire un état déterminé de la matière, un état déterminé du corps qui, dans différents cas et à un degré différent, conditionne, engendre nécessairement chez les corps la possibilité, la capacité caractérisée de vivre ; c'est dans le complexe de ce corps et des conditions de milieu extérieur indispensables à son existence qu'apparaissent les processus vitaux, que le corps devient vivant.

Les faits nombreux relevés par la pratique de la reproduction consanguine et non consanguine, chez les plantes et les animaux, ne trouvaient pas, ni ne pouvaient trouver une explication théorique correcte si l'on se plaçait sur les positions de la biologie weismanienne. On ne voyait pas bien pourquoi la reproduction consanguine entraîne très souvent une forte diminution de la vitalité des organismes, une baisse de la fécondité des plantes et des animaux. On ne comprenait pas non plus pourquoi, lors de croisements non consanguins dans le cadre d'une même variété et d'une même race, et plus encore lors de croisements entre variétés ou entre races différentes, la vitalité et la fécondité augmentent chez les plantes et les animaux.

Dans les fermes marchandes, comme le montre la pratique de l'élevage, les animaux issus d'accouplements entre consanguins sont, en général, peu productifs en raison de leur vitalité réduite. On ne saurait donc y appliquer les méthodes de la reproduction consanguine. Mais par ailleurs la pratique montre que dans certains cas, non seulement on peut, mais on doit pratiquer la reproduction consanguine pour créer de nouvelles races dans les fermes expérimentales des établissements de recherches, dans les sovkhoz d'élevage spécialisés et les haras.

A en croire les weismaniens-morganistes, la diminution sensible de la vitalité et de la fécondité par suite de la reproduction consanguine, chez les plantes hétérogames et les animaux, s'expliquerait par de prétendus défauts de l'hérédité des formes parentes. Ils affirmaient que l'hérédité des formes parentes des plantes ou des animaux comporte des gènes dits léthals, c'est-à-dire mortels. Selon eux, il existe, pour chaque propriété ou caractère, deux gènes (un dans chaque chromosome homologue). Si l'un de ces deux gènes n'est pas léthal, mortel, l'organisme parent sera viable, le gène mortel n'agira pas. Mais quand il y a eu reproduction consanguine, des chromosomes homologues porteurs de deux gènes léthals s'unissent dans l'ovule fécondé provenant d'un père et d'une mère viables, ce qui fait qu'on aurait une postérité non viable.

Partant d'une conception fausse de l'hérédité des organismes, et ignorant par suite que la vitalité et l'hérédité sont deux choses différentes, les weismaniens-morganistes ont proposé pour l'élevage des méthodes foncièrement erronées de vérification et d'élimination des reproducteurs d'après la présence de « gènes léthals » chez ces derniers. Pour effectuer cette vérification, ils recommandaient d'accoupler les reproducteurs avec leurs filles, et si l'on obtenait des descendants morts-nés ou faibles, chétifs, on écartait ce reproducteur, constituât-il l'améliorateur le plus précieux pour un troupeau non consanguin, sous prétexte qu'il était porteur de « gènes léthals » latents.

Il tombe sous le sens que c'est là une recommandation erronée : avec cette méthode de vérification, il faudrait éliminer tous les reproducteurs dans l'ensemble du règne animal et toutes les plantes à fécondation croisée. Car la pratique et la science savent depuis longtemps que la reproduction consanguine, surtout si elle est répétée, donne nécessairement, chez tous les animaux sans exception, ainsi que chez les plantes à fécondation croisée, des sujets peu viables et peu féconds, dégénérés.

A cette loi capitale de la nature vivante, découverte par Darwin, les weismaniens-morganistes ont substitué la pseudo-théorie des gènes léthals, et ils ont recommandé de dépister par la méthode qui vient d'être exposée les porteurs de gènes léthals (mortels) dans les règnes animal et végétal. C'est en méconnaissant les lois de la nature des organismes qu'ils voulaient améliorer cette dernière.

La diminution de la vitalité et de la fécondité qu'entraîne la reproduction consanguine chez les animaux et les plantes, et l'augmentation de la vitalité et de la fécondité à la suite de croisements entre races et entre variétés différentes, n'ont rien à voir avec l'hérédité. *La vitalité et l'hérédité, les particularités raciales des organismes, sont des propriétés étroitement liées entre elles d'un même corps vivant, mais des propriétés différentes.*

Cela est facile à constater, car, pour ne prendre qu'un exemple, toute espèce d'animaux ou de plantes (surtout hétérogames), quel que soit le genre, la famille, la classe à laquelle elle appartient, c'est-à-dire quelle que soit son hérédité, devient, nous l'avons déjà dit, inféconde et peu viable, dégénère, par l'effet d'une reproduction consanguine. Alors qu'une descendance issue de croisements intra-spécifiques, intra-raciaux, non consanguins, est féconde, viable, résistante.

Ainsi donc, la reproduction consanguine peut rendre dans la même mesure *toute* race, *quelles que soient* ses particularités et différences héréditaires, peu viable et inféconde, entraîner sa dégénérescence.

Des faits biologiques bien connus attestent que la vitalité et les particularités raciales héréditaires d'un corps vivant sont deux choses différentes. Signalons-en quelques-uns.

D'ordinaire, les cellules sexuelles mâles et femelles (gamètes) des plantes et des animaux possèdent toute l'hérédité propre à la variété ou à la race dont l'activité vitale les a produites. D'autre part, bien que vivantes, les cellules sexuelles femelles des variétés de plantes et d'animaux qui ne se multiplient pas sans fécondation, ne possèdent pas une vitalité suffisante pour que l'ovule puisse donner, sans fécondation, naissance à un germe qui deviendra un organisme adulte.

La vitalité et l'hérédité sont facilement observables en tant que propriétés différentes, en tant qu'aspects différents d'un même corps vivant, d'après les résultats de la reproduction, consanguine et non consanguine, chez une plante hétérogame bisexuée comme le seigle.

Quand les ovules d'un épi de seigle sont fécondés par le pollen de ce même épi, il est bien rare qu'on ait des graines. S'il y a eu apport de pollen d'un autre épi de la même plante, la fécondation a lieu, rarement il est vrai, mais plus souvent que dans le premier cas.

Si on divise au collet une jeune plante tallée en 10 ou 15 parties que l'on plante séparément et que l'on cultive dans des conditions relativement différentes, et si l'on réunit en groupe au moment de la floraison les plantes obtenues, il y aura fécondation croisée et formation de graines. Le nombre de graines dans les épis sera légèrement inférieur à la normale, mais beaucoup plus élevé que dans les deux premiers cas.

On constate chez le seigle une fécondité normale quand les ovules d'un épi sont fécondés par du pollen provenant des épis de plantes issues d'autres semences de la même variété, c'est-à-dire possédant une hérédité relativement semblable.

Enfin, quand on féconde les épis d'une variété avec le pollen d'épis d'autres variétés, la fécondité sera en général supérieure à la moyenne, supérieure à la normale.

Cela, c'est pour la fécondité.

Mais quelle est la vitalité des germes de semences de seigle obtenus par ces différents moyens ?

En l'occurrence, la vitalité des germes correspond grosso modo à leur degré de fécondité. Il y avait parallélisme entre la vitalité des germes des semences obtenus et la fécondité, c'est-à-dire la proportion des ovules fécondés. Ceci rejoint entièrement les conclusions suggérées à Darwin par les études auxquelles il s'est livré pendant des années sur un certain nombre de plantes à fécondation croisée.

La vitalité ,est la plus faible chez les sujets issus de semences obtenues par autofécondation de l'épi, puis chez ceux qui résultent de l'autopollinisation de la plante ; ce sont les pieds issus de semences provenant d'un croisement inter-variétal qui manifestent le plus de vitalité.

S'il y a eu fécondation d'un épi de seigle par son propre pollen, c'est-à-dire autofécondation, on obtient d'ordinaire très peu de semences, et les plantes qu'elles donnent sont très faibles, chétives, maladives, périssent facilement. Quand on divise en plusieurs fragments un pied de seigle encore jeune qui a tallé, et qu'on en obtient des plantes que l'on rassemble au moment de la floraison, leur pollinisation (fécondation) croisée assure, nous l'avons déjà dit, une nouaison presque normale. Lorsqu'on sème les graines qu'elles ont fournies, on a des plantes qui ne sont ni chétives, ni faibles, mais normales. Et pourtant, *les plantes-pères et les plantes-mères qui ont produit ces graines provenaient d'un même, germe, d'une même semence.* Ces plantes étaient donc aussi apparentées que possible, leur hérédité était la même.

Les exemples cités montrent que la vitalité et l'hérédité sont des propriétés différentes, et qu'au point de vue scientifique c'est une erreur de les confondre.

L'hérédité (la race) est la propriété qu'a le corps vivant de se développer dans un sens relativement déterminé, d'avoir un type de métabolisme déterminé et, par suite, d'exiger des conditions de vie, des conditions d'ambiance déterminées.

Mais pour avoir une hérédité, et pour que cette hérédité puisse se manifester, le corps doit être vivant. Il doit se développer, se transformer au cours d'un processus vital.

Le trait caractéristique d'un corps viable, qui le distingue des corps non viables, autrement dit des corps de la nature inerte, c'est la nécessité interne de former avec certaines conditions déterminées de milieu extérieur, avec ses conditions de vie, un complexe indissoluble. Plus un corps vivant est dans la nécessité de former un complexe avec ses conditions de vie, plus il est dans la nécessité d'assimiler, d'absorber des conditions déterminées de milieu extérieur, et plus ce corps est viable, plus le processus vital est chez lui intense, plus sa vitalité est grande. D'où provient donc, qu'est-ce qui détermine la viabilité d'un corps, sa propriété de former un complexe avec ses conditions de vie, d'assimiler des matières brutes, c'est-à-dire de s'en nourrir et d'en faire de la substance vivante ?

La dialectique matérialiste répond à cette question.

« Contrairement à la métaphysique, la dialectique part du point de vue que les objets et les phénomènes de la nature impliquent des contradictions internes », écrit le camarade Staline dans son ouvrage *Le matérialisme dialectique et le matérialisme historique.*

Et il ajoute :

« La dialectique, au sens propre du mot, est, dit Lénine, l'étude des contradictions *dans l'essence même des choses* ». (Lénine : *Cahiers de philosophie,* p. 263.)

Et plus loin :

« Le développement est la « lutte » des contraires. » (Lénine t. XIII, p. 301.)

Conduite sous cet angle, l'analyse des faits montre à l'évidence que la viabilité du corps est conditionnée par son caractère contradictoire interne. Ce caractère contradictoire est dû à l'hétérogénéité du corps. Plus est grande, — jusqu'à un certain point, — l'hétérogénéité d'un corps vivant, et plus son caractère contradictoire est accusé, et plus, par suite, sa vitalité est grande.

Cette conception de la *vitalité* des organismes permet de comprendre le rôle biologique du processus sexuel, du processus de la fécondation. La fusion de deux cellules sexuelles (mâle et femelle) dans une certaine mesure différentes, la fusion des noyaux de deux cellules sexuelles, entraînent l'hétérogénéité du corps vivant, son caractère contradictoire, sur la base duquel apparaissent un mouvement, un développement spontanés, le processus vital de l'assimilation et de la désassimilation, c'est-à-dire le métabolisme. La fécondation est donc à l'origine de la vitalité, de l'impulsion vitale.

D'ordinaire, les cellules sexuelles ne se développent pas sans fécondation, ne donnent pas de germes, d'organismes, car leur corps n'est pas suffisamment hétérogène pour cela. Nous avons déjà dit que chez le seigle, par exemple, sans pollinisation, et même s'il y a eu autopollinisation, le corps de l'ovule ne possède pas une hétérogénéité suffisante pour que se développe une graine normale. Mais si une graine de seigle a été engendrée par un pied de froment, comme cela s'observe quand certaines variétés se transforment en d'autres, on a tout lieu de penser que cette graine a pu se développer à partir d'un ovule non fécondé.

Cette hypothèse est confirmée par le fait que les plantes de seigle issues de graines de seigle engendrées par des pieds de froment donnent assez communément des semences après autofécondation ; elles en fournissent aussi, bien qu'en petite quantité, même quand on castre les fleurs et qu'on les isole, c'est-à-dire sans aucune fécondation.

Après avoir castré 12 épis de seigle issus de graines trouvées dans des épis de froment, V. Karapétian, attaché de recherches à l'Institut de Génétique de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S., a obtenu sans fécondation 14 graines de seigle qui, une fois semées, ont donné des plantes d'une vitalité normale.

A la seconde génération d'un seigle issu de graines produites par du froment, il est plus rare encore qu'on obtienne des semences sans féconder les ovules. Aux générations suivantes, il est sans doute impossible d'avoir des semences sans fécondation, comme c'est le cas pour le seigle ordinaire.

La formation de semences de seigle sans fécondation ne peut s'expliquer que si l'on admet qu'au moment de la naissance des graines de seigle dans les organismes de plantes de froment, c'est-à-dire quand l'ovule de seigle se développe dans un épi de froment, il subsiste dans le corps de l'ovule du seigle des restes de corps de froment, d'où une hétérogénéité du corps de l'ovule suffisante pour permettre le développement d'un germe de graine, et par la suite, après l'ensemencement, d'une plante entière.

Que des restes, des particules de corps de froment puissent se conserver dans un corps de seigle issu d'une plante de froment, cela est confirmé par le fait que quand on sème des graines de seigle de ce genre on obtient de temps à autre non du seigle, mais du froment.

Il importe, tant pour la biologie théorique que pour la culture et l'élevage, de se faire une idée correcte de la vitalité.

Des croisements inter-variétaux et intra-variétaux appropriés peuvent fournir aux producteurs de semences des graines de céréales donnant des plantes plus viables, résistant mieux aux intempéries, que la variété mère.

Grâce à un croisement intravariétal ou inter-variétal, suivi sans faute de la sélection, aux deux premières générations, des plantes typiques de la variété mère, on peut accroître la vitalité des variétés céréales cultivées dans la région sans altérer, sans modifier leur hérédité.

Dans la pratique courante de l'élevage, le croisement de races appropriées peut avoir de même d'excellents résultats.

Lorsqu'on sait que la viabilité, et aussi la vitalité, qui en marque le degré, résultent de la fécondation, de la fusion de deux cellules sexuelles légèrement différentes (même si elles ont une hérédité relativement semblable), on peut tirer un bien meilleur parti de la méthode de la reproduction consanguine pour créer de nouvelles variétés de plantes hétérogames et de nouvelles races d'animaux. Grâce à cette méthode, il devient possible de conserver, mais aussi d'accentuer les propriétés et caractères héréditaires utiles des formes parentes initiales. Afin de ne pas diminuer la vitalité, on doit alors élever dans des conditions différentes les organismes parents destinés au croisement.

Ainsi donc, l'analyse scientifique de la vitalité plus ou moins grande des plantes et des animaux observée dans la pratique agricole, montre que, 1° la vitalité et les particularités héréditaires sont des propriétés différentes du corps vivant.

2° La vitalité des organismes résulte généralement du processus sexuel, du processus de la fécondation. Le degré de viabilité, c'est-à-dire la vitalité des plantes et des animaux dépend, dans le cadre de l'espèce, du degré de différence des éléments sexuels qui fusionnent au moment de la fécondation. Le corps vivant peut vivre tant que subsiste son hétérogénéité. A mesure que cette hétérogénéité décroît, chez une plante ou un animal, Le processus de l'assimilation et de la désassimilation se ralentit ; normalement, le corps perd peu à peu sa vitalité, il vieillit.

On peut accroître la vitalité autrement que par la voie sexuelle, en faisant assimiler aux plantes ou aux animaux des conditions de milieu extérieur nouvelles pour eux. Cette assimilation entraîne, elle aussi, l'hétérogénéité, et par suite le caractère contradictoire du corps vivant de l'organisme végétal ou animal.

3° Les différences existant entre les cellules sexuelles qui, lors de la fécondation de l'ovule, créent la vitalité du germe, puis de l'organisme, ont également leur origine dans les conditions de vie, dans les conditions de milieu extérieur assimilées par les organismes ancestraux, et notamment par les organismes parents d'où sont directement issues les cellules sexuelles considérées.

Les conditions d'ambiance, — la biologie mitchourinienne le sait très bien, — sont aussi à l'origine des modifications de l'hérédité ancienne des organismes végétaux et animaux, ainsi que de sa transformation en une hérédité nouvelle ; à l'origine des modifications de la race ancienne et de sa transformation en une race nouvelle.

Publié pour la première fois en 1952.

TRANSFORMATION DE VARIETES DE PRINTEMPS NON HIVERNANTES EN VARIETES D'HIVER RESISTANT AU FROID

Il y a déjà assez longtemps que notre biologie soviétique a mis à jour les différences héréditaires qui distinguent les formes végétales d'hiver des formes de printemps. Ces différences se traduisent par les *exigences différentes* que les formes d'hiver et de printemps présentent aux conditions de milieu extérieur pour pouvoir accomplir un des processus vitaux de leur développement individuel, celui de la vernalisation.

Quand on sème en automne des plantes d'hiver, celles-ci achèvent en général de se vernaliser au moment où les grands froids vont commencer. Par ailleurs, au cours de cette même période, les plantes d'hiver s'aguerrissent, développent leur aptitude à résister aux intempéries de l'hiver.

La vernalisation et le développement, chez les céréales d'hiver, de la résistance aux intempéries de l'hiver sont deux processus différents. Mais aux champs, ces processus sont étroitement liés et se déroulent dans les conditions d'ambiance propres à l'automne. Les expériences des chercheurs soviétiques ont montré que les semis de céréales d'hiver vernalisées avant l'ensemencement à l'état de graines légèrement gonflées, ne peuvent acquérir en automne la faculté de résister aux gels de l'hiver au même degré que les plantes de ces mêmes variétés issues de graines ordinaires, qui n'ont pas été vernalisées avant l'ensemencement. On sait aussi qu'en hiver, après des dégels prolongés, les plantes d'hiver commencent à se développer et perdent la propriété de bien supporter les rigueurs de la saison. Propriété que ces plantes, généralement tout à fait vernalisées à l'époque, ne peuvent plus acquérir de nouveau après le dégel. Cela atteste que chez les céréales d'hiver, l'acquisition de la résistance aux gels est étroitement liée au processus de la vernalisation.

Si la propriété héréditaire de l'hivernalité et celle de la résistance aux intempéries de l'hiver sont indissolublement liées, cela est dû au fait que ces propriétés des céréales se forment aux champs dans les mêmes conditions. Le degré d'hivernalité et le degré de résistance aux intempéries de l'hiver sont les propriétés héréditaires d'un même protoplasma, à un même état phasique de ce dernier.

La génétique mitchourinienne a montré que ce sont les conditions extérieures exigées par une forme végétale pour son développement individuel normal qui ont autrefois engendré chez cette forme végétale le besoin de ces mêmes conditions. En d'autres termes, il est d'ores et déjà prouvé que les formes végétales exigent les conditions de milieu extérieur à partir desquelles, ou sous l'action desquelles, elles se sont créées et continuent à se créer.

Il est maintenant établi que si le processus appelé aujourd'hui vernalisation s'est constitué chez les plantes dans les conditions du printemps, on a des formes dont l'hérédité est celle des plantes de printemps. Si le processus de la vernalisation s'est constitué dans les conditions de l'automne, on a des formes dont l'hérédité est celle des plantes d'hiver. De plus, des faits expérimentaux assez nombreux observés depuis quelque temps montrent que ce sont les différences du facteur lumière au printemps et en automne qui jouent le rôle principal dans la création des formes de printemps et des formes d'hiver. Nous pensons que la lumière intervient ici comme substance qu'assimilent, par voie de photosynthèse, les feuilles vertes des jeunes céréales. A la suite de son absorption par les plantes, la lumière du printemps ou de l'automne devient partie intégrante du corps vivant. L'assimilation de la lumière du printemps donne, chez les céréales, un corps vivant possédant les propriétés de la printanité, donc incapable de s'aguerrir aux intempéries de l'hiver. Si la lumière assimilée est celle de l'automne, on a un corps vivant doué des propriétés de l'hivernalité, capable de s'aguerrir en automne contre les intempéries de l'hiver, non pas dans n'importe quelle région, mais en général dans la région où ce corps s'est formé en utilisant les conditions de l'automne. C'est principalement à l'assimilation des conditions de l'automne, et non à l'action des conditions de l'hiver, que les plantes doivent d'acquérir la propriété de l'hivernalité et celle de résister aux intempéries de l'hiver. Les exemples suivants le prouvent.

Les expériences poursuivies pendant des années par N. Bélozérova, attachée de recherches à l'Institut des Céréales de Sibérie (décoré de l'ordre du Drapeau Rouge), expériences portant sur du blé de printemps semé au seuil de l'hiver et dont les graines ont eu tout juste le temps de former des plantules avant la venue des grands froids, ont montré que des semis d'automne tardifs ne créent pas des plantes d'hiver. De 5 à 10% seulement des semences, provenant la plupart du temps de la récolte d'un semis de deuxième génération effectué à la fin de l'automne, donnaient des blés d'hiver. Quant aux graines provenant des récoltes de la troisième et de la quatrième génération semées en fin d'automne, elles n'en fournissaient pas du tout en général.

Nous savions par ailleurs que les expériences de N. Bélozérova relatives au semis en automne de plantes de printemps à Omsk ; les expériences de A. Troukhinova à la station de sélection de Tchéliabinsk, puis à l'Institut de Génétique de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S. à Moscou ; les expériences de V. Khitrinski à l'Institut de Génétique et de Sélection de l'U.R.S.S. à Odessa, ainsi que celles d'un certain nombre d'autres chercheurs, avaient permis d'obtenir, à partir de blés de printemps, des variétés possédant une hérédité stable de plante d'hiver. Ces faits prouvaient indubitablement qu'on peut transformer des variétés de printemps en variétés d'hiver par des semis d'automne répétés.

Or, nous avons dit tout à l'heure que des variétés de printemps semées en fin d'automne pendant plusieurs générations ne deviennent pas toujours des variétés d'hiver, et que les cas ne sont pas rares où les formes d'hiver issues de graines récoltées en deuxième génération se perdent, disparaissent comme telles à la troisième génération quand elles sont de nouveau semées en fin d'automne. Un semis de ce genre ne procure que des formes de printemps.

Pourquoi donc, dans certains cas, lorsqu'on sème des blés de printemps en automne pendant plusieurs générations obtient-on des formes à hérédité stable de plantes d'hiver, et dans d'autres cas, lorsqu'on sème pendant plusieurs générations en fin d'automne, n'obtient-on des formes d'hiver qu'à la seconde génération, et encore en petite proportion, le nombre des plantes d'hiver, loin d'augmenter, diminuant dans la récolte des semis d'automne tardifs ultérieurs, les formes d'hiver se perdant, disparaissant comme telles ?

L'analyse des faits à la lumière de la génétique mitchourinienne nous a permis de conclure que la transformation des formes de printemps en formes d'hiver dépend du *moment où est effectué, en deuxième génération, le semis d'automne* des variétés de printemps. Quant au semis d'automne de la variété de printemps en première génération, il est indispensable pour abolir la vieille hérédité de printemps.

Les données expérimentales montrent que le mieux est d'exécuter le premier semis d'automne de la variété de printemps aussi tard que possible, de manière que les graines aient tout juste achevé de germer quand l'hiver viendra. Ce semis donnera une récolte dont les graines ne seront encore à aucun titre celles de plantes d'hiver, mais ne seront plus celles de plantes de printemps quant au stade de la vernalisation. Avec des graines de ce genre, il est facile de créer des formes de printemps possédant, modifié, le stade de la vernalisation propre à ces formes, si on les sème au printemps, et des formes d'hiver possédant le stade de la vernalisation caractéristique des plantes d'hiver, si on les sème en automne. C'est pourquoi on ne doit jamais effectuer à une date tardive le second semis d'automne d'une variété de printemps dont on veut faire une variété d'hiver. Il faut choisir une date telle que les plantes puissent assimiler, grâce à la photosynthèse par les feuilles vertes, les conditions d'automne où le facteur principal est en l'occurrence la lumière, et les transformer en un corps vivant du type plante d'hiver.

Il ne sera nullement exagéré de dire qu'on peut observer directement chez les plantes de printemps de ce second semis d'automne l'apparition et la croissance d'un corps de plante d'hiver.

Les jeunes plantes des variétés de printemps de presque tous les blés tendres de nos régions ont des feuilles pubescentes, alors que celles des variétés d'hiver sont en général glabres. Aussi peut-on juger par cet indice s'il s'agit de plantes d'hiver ou de printemps. Quand on sème pour la seconde fois du blé de printemps en automne tous les pieds sans exception ont les feuilles pubescentes caractéristiques de cette variété de printemps. C'est bien la preuve que les jeunes plantes ne sont pas encore des plantes d'hiver. Quand elles commencent à assimiler les conditions de l'automne, la partie inférieure des feuilles, par où s'opère leur croissance (chez le froment les feuilles poussent à la base), est souvent glabre, ou encore, ce qui est le cas le plus fréquent, les parties pubescentes des feuilles alternent avec les parties glabres. Cela prouve que chez ces plantes la nourriture d'automne qu'elles ont assimilée fait apparaître des parcelles de corps glabres, possédant les propriétés de l'hivernalité.

Que la lumière, en tant que substance, joue le principal rôle dans la constitution d'une plante d'hiver semée en automne, cela est attesté par le fait que des semis de fin d'automne répétés n'entraînent pas une transformation des plantes de printemps en plantes d'hiver. Quand on sème tard en automne, les pousses n'arrivent pas à percer en automne même et, par conséquent, la photosynthèse ne peut s'accomplir alors ; si même de petites feuilles vertes apparaissent chez les jeunes plantes, la photosynthèse ne peut que s'ébaucher en raison de la température trop basse. Dans les deux cas, quand on sème en fin d'automne, la photosynthèse ne saurait commencer que dans les photo-conditions du printemps et, par suite, chez les plantes de ce genre, le corps vivant acquiert les propriétés de la printanité.

On s'explique ainsi qu'après des semis d'automne tardifs répétés, les formes de printemps ne deviennent pas des formes d'hiver, et que même la faible proportion de formes d'hiver obtenue dans un certain nombre de cas à la suite d'un semis d'automne en seconde génération, disparaisse, se perde chez les descendants. La biologie mitchourinienne a établi depuis longtemps que pour modifier la nature (l'hérédité) des organismes végétaux, il faut modifier leur métabolisme. Mais les formes végétales et animales sont conservatrices, leurs différentes parties sont physiologiquement interdépendantes. Elles ne choisissent dans le milieu extérieur que les conditions qui correspondent à leur hérédité, à leur nature, et n'incorporent pas activement, n'assimilent pas les conditions qui ne leur conviennent pas. Cela, parce que tout corps vivant exige pour vivre et grandir les conditions et les substances qu'il était (lui, corps vivant) avant d'être vivant. D'autre part, il s'oppose activement à l'incorporation d'autres conditions, dont l'assimilation entraînerait un changement de sa nature, de son hérédité.

Par conséquent, la tâche se posait, et continue à se poser devant la science, de trouver des méthodes toujours meilleures pour briser le conservatisme de l'hérédité chez Les formes végétales et animales. Les organismes

végétaux chez qui le conservatisme de l'hérédité est brisé peuvent assimiler les conditions de milieu extérieur que nous avons intérêt à voir se transformer en un élément vivant. Ainsi se constituent des organismes présentant le type d'hérédité dont nous avons besoin.

Les moyens d'abolir une hérédité de printemps et de créer une hérédité d'hiver sont déjà à l'heure actuelle si bien étudiés et concrétisés qu'on a pu mettre au point un procédé agrotechnique qui permet, dans toute région, de transformer en formes d'hiver n'importe quelle variété de printemps appartenant à des espèces de froment, d'orge ou d'autres plantes pouvant comporter et des formes de printemps et des formes d'hiver.

Voici comment on doit s'y prendre pour transformer des variétés de printemps en variétés d'hiver. On sèmera les blés de printemps en automne, de 20 à 25 jours après la date optimum pour le semis des blés d'hiver dans la région. Cela, pour qu'au moment où les froids commencent les graines aient eu juste le temps de germer à une température relativement élevée. De la sorte, le processus de la vernalisation commencera chez ces plantes dans les conditions de température relativement élevée où il s'effectue normalement chez les blés de printemps. Quand arrive l'hiver, et que par suite la température baisse, ces conditions nécessaires à la vernalisation des variétés de printemps cessent d'exister. Mais étant donné que le processus de la vernalisation a déjà commencé, et qu'il s'en faut de peu qu'il ne soit terminé, il s'achèvera, même à de basses températures, durant le long intervalle qui s'étend jusqu'au printemps. La vernalisation se terminera donc d'une façon insolite pour une variété de printemps.

Ce procédé, grâce auquel on oblige des plantes de printemps à achever leur vernalisation à de basses températures qui ne leur sont pas habituelles, permet précisément d'abolir, ou plutôt de briser l'hérédité ancienne, conservatrice, du stade de la vernalisation. De nombreuses expériences attestent que des variétés de printemps semées en automne (au seuil de l'hiver) donnent des graines chez lesquelles le conservatisme de l'hérédité ancienne du processus de la vernalisation est aboli. Les plantes issues de ces graines ne font guère de difficulté pour accepter les conditions du printemps aussi bien que celles de l'automne afin d'édifier un nouveau processus de la vernalisation, une nouvelle hérédité. Semées au printemps, elles produisent des formes possédant une nouvelle hérédité de plante de printemps ; semées en automne, elles fournissent des formes d'hiver. Et à l'automne de la deuxième année, on aura bien soin de semer dans les champs au moment requis pour la région.

Ce moment, on le fixe empiriquement. Pour le déterminer, on sèmera des graines en automne à des intervalles de 5 à 7 jours. Le premier semis devra être effectué 10 jours environ après la date optimum pour le semis des blés d'hiver dans la région ; le deuxième de 5 à 7 jours après le premier ; le troisième de 5 à 7 jours après le deuxième. Les plantes d'un de ces semis trouveront bien les conditions d'automne dont l'assimilation, grâce à la photosynthèse opérée par les feuilles vertes, leur constituera un corps ayant les propriétés de l'hivernalité. Ces plantes entreront dans l'hiver avec un corps hétérogène en toutes ses parties, car il se composera de parcelles propres aux formes d'hiver et de parcelles propres aux formes de printemps. Les plantes de ce genre supportent l'hiver beaucoup mieux que les plantes purement de printemps, mais moins bien que les plantes d'hiver. Leurs semences donneront une forte proportion de plantes capables de bien passer l'hiver dans une région où les conditions d'automne ont transformé ces formes de printemps en formes d'hiver.

Je rappellerai ici que la résistance à l'hiver des variétés ainsi obtenues sera, dans l'essentiel, suffisante pour leur permettre de supporter les rigueurs de l'hiver dans la région où les conditions de l'automne ont créé ces variétés, ou plutôt leurs propriétés d'hivernalité et de résistance à l'hiver.

Par cette méthode, tout agronome, tout kolkhozien peut désormais transformer en deux ans une variété de printemps, quelle qu'elle soit, en variété d'hiver apte à bien passer l'hiver dans la région.

Si nous accordons tant d'importance aux expériences en vue de transformer des formes de printemps en formes d'hiver, c'est, premièrement, parce qu'elles présentent un grand intérêt au point de vue théorique, car elles montrent à l'évidence que les modifications des formes végétales sont adéquates à l'action des conditions du milieu extérieur ; en l'occurrence, les formes de printemps deviennent des formes d'hiver sous l'action des photo-conditions de l'automne.

Deuxièmement, ces expériences sont importantes parce qu'elles fournissent à nos kolkhoz et à nos sovkhoz, ainsi qu'à nos établissements de sélection, une méthode qui Leur permet d'obtenir des formes d'hiver de froment, d'orge et d'autres plantes cultivées, capables d'hiverner dans une région où les conditions d'automne créent précisément ces formes. Dans mes précédents articles où je parlais de la transformation des céréales de printemps en céréales d'hiver sous l'influence de conditions de milieu extérieur appropriées, j'ai émis à plusieurs reprises, en m'inspirant de la théorie unilatérale de l'évolution darwinienne, l'hypothèse erronée d'une accumulation ou d'une diminution graduelle, chez les céréales, de la propriété de l'hivernalité ou de la printanité. Je supposais que sous l'influence des conditions de l'automne et de l'hiver, le blé de printemps devient peu à peu un blé d'hiver au cours des générations ; que le degré d'hivernalité de ce blé doit augmenter d'une génération à l'autre ; qu'on obtient d'abord des plantes légèrement hivernales, des plantes plus hivernales à la génération suivante, et ainsi de suite, jusqu'à ce que l'hérédité de ces plantes devienne stable, conservatrice.

De nombreux faits relatifs à la transformation de l'hérédité des plantes de printemps en une hérédité de plantes d'hiver ont montré que cette hypothèse théorique était inexacte. On a constaté que pour transformer les plantes de printemps en plantes d'hiver, les conditions de l'automne, et non celles de l'automne et de l'hiver, sont seules requises dans les champs ; que les formes d'hiver ne résultent pas d'une augmentation progressive, de génération en génération, du degré d'hivernalité. On n'a pu découvrir, dans les expériences, de plantes possédant un degré d'hivernalité peu prononcé qui augmentait aux générations suivantes, ces plantes devenant de plus en plus hivernales. Dans toutes les expériences que nous connaissons, on a obtenu sur le terrain où elles étaient effectuées soit des plantes de printemps qui n'étaient pas devenues des plantes d'hiver, soit des plantes d'hiver, soit encore les unes et les autres, mais le degré d'hivernalité des plantes d'hiver n'augmentait pas aux générations suivantes.

L'hivernalité des plantes s'acquiert d'un coup, sans que le degré de cette hivernalité augmente ou diminue par la suite. Le degré d'hivernalité est fonction des conditions d'automne auxquelles est due la transformation des plantes de printemps en plantes d'hiver. Mais si le degré d'hivernalité des plantes modifiées s'établit, ou plutôt se manifeste d'un coup, cela ne signifie pas encore que le processus même de la transformation soit instantané.

Nous avons déjà dit que des graines de blé de printemps fournies par un premier semis d'automne tardif donnent des plantes de printemps et non pas d'hiver. Nous ne sommes pas encore en mesure de distinguer, quant à leurs caractères morphologiques, ces plantes de printemps des plantes de printemps habituelles. Mais il suffit de semer au début de septembre, dans la région de Moscou par exemple, des graines d'une variété de printemps provenant d'un semis d'automne tardif, et des graines de cette même variété issues de semis de printemps ordinaires, pour observer facilement une grande différence dans les récoltes. Les graines provenant d'un semis d'automne deux fois répété fourniront une grande proportion de plantes d'hiver, alors que les graines provenant d'un premier semis d'automne ne donneront que des plantes de printemps. Autrement dit, si la descendance d'un premier semis d'automne tardif ne se distingue pas extérieurement de celle d'un semis de printemps, les germes des semences n'en ont pas moins été le siège de modifications sans lesquelles la propriété de l'hivernalité ne pourrait apparaître quand on sème pour la deuxième fois en automne.

Lors de la transformation en plantes d'hiver de plantes de printemps qui ont déjà été semées une fois au seuil de l'hiver, des parcelles d'un corps vivant qui n'est plus celui d'une forme de printemps, mais celui d'une forme d'hiver, se constituent, apparaissent sous l'influence des conditions de l'automne dans le corps de ces plantes. C'est ce dont témoigne l'hétérogénéité du corps de ces plantes modifiées. Ceci explique aussi qu'en général une partie des graines provenant de ces plantes donne des formes de printemps, une autre partie des formes d'hiver.

Dans nos précédents travaux, nous attirions l'attention sur les différences que présentait le stade de la vernalisation chez les variétés d'hiver, mais uniquement en ce qui concerne sa durée à une température de 0-2°. Cette façon de définir les différences qui existent entre les variétés quant au stade de la vernalisation, n'est plus suffisante. Elle est trop unilatérale. Chez toute variété de froment, le stade de la vernalisation a sa spécificité, caractérisée par un état qualitatif du protoplasma, état qui est particulier à la variété d'hiver considérée. Aussi les expériences ont-elles montré qu'il est impossible d'accentuer ou d'atténuer l'hivernalité des plantes uniquement en allongeant ou en raccourcissant le stade de la vernalisation. Ce n'est qu'en abolissant l'ancien stade de la vernalisation pour en créer un nouveau, que l'on peut diminuer ou, au contraire, accroître l'hivernalité. Car telle est la loi de toute modification de l'hérédité d'une propriété ou d'un caractère de l'organisme : d'abord abolir l'ancienne hérédité, puis en édifier une nouvelle.

La biologie mitchourinienne sait que les caractères et propriétés des plantes ne se modifient que sous l'action et conformément à l'action du milieu extérieur. Partant de cette thèse juste, nombre de chercheurs croient que si, par exemple, une variété de blé d'hiver ne supporte pas, ou supporte mal, les rigueurs de l'hiver dans une région, il suffit d'aider les plantes à passer l'hiver en les protégeant artificiellement du froid pendant plusieurs générations pour que cette variété accroisse son degré d'hivernalité et s'adapte ainsi aux conditions, s'accommode bien de l'hiver. Or, on sait depuis longtemps que quel que soit le nombre des générations qu'une variété peu résistante à l'hiver compte dans une région, sa résistance au gel, en règle générale, n'en sera pas accrue.

A première vue, ces faits semblent contredire la thèse fondamentale de la biologie mitchourinienne. Mais il n'en est rien. Si une variété d'hiver insuffisamment résistante ne peut passer la mauvaise saison dans les champs et n'augmente pas son endurance au cours des générations, il est par contre possible, nous l'avons déjà dit, de transformer en deux ans une variété de printemps, absolument incapable d'affronter le froid, en une variété supportant bien l'hiver. Et cela se conçoit : pour obliger une plante à modifier son hérédité, en l'occurrence l'hérédité du stade de la vernalisation, il faut lui permettre de commencer à se vernaliser dans les conditions d'ambiance exigées par sa nature, puis retirer ces conditions et leur substituer celles dont on veut donner le besoin à cette plante (auxquelles on désire qu'elle s'adapte).

Si elles résistent mal au froid dans une région, les variétés d'hiver n'augmentent pas leur endurance quand elles y sont de nouveau semées dans les mêmes conditions, car en automne l'ambiance est favorable au déroulement et à

l'achèvement normal de leur vernalisation. Aussi, quel que soit le nombre des générations où elles auront été semées dans ces conditions, elles ne changeront pas sous le rapport de la vernalisation, elles n'augmenteront pas leur hivernalité.

Pour accroître l'hivernalité d'une variété d'hiver, on doit commencer par abolir son hivernalité (hérédité) en semant tout au début du printemps des graines vernalisées ; puis, pour créer une hivernalité nouvelle, correspondant aux conditions de la région, on sèmera en automne des graines de la récolte fournie par ces plantes.

Pratiquement, pour obtenir des variétés d'hiver résistant bien au froid, il est plus simple de transformer des variétés de printemps en variétés d'hiver.

Il est aussi à noter que dans les expériences de l'académicien A. Avakian, et dans celles des attachées de recherches A. Troukhinova, B. Faïnbron et autres, de nombreux descendants de différents épis d'un blé de printemps transformé en blé d'hiver se comportent comme des hybrides sexuels ordinaires de blés de printemps croisés avec des blés d'hiver. La descendance d'un certain nombre d'épis a révélé une diversification sous le rapport de l'hivernalité et de la printanité. Une partie des plantes étaient des formes d'hiver typiques ; les autres, des formes purement de printemps. Dans l'ensemble, nous n'avons pu, et nous ne pouvons pas encore, les distinguer des premières générations d'hybrides sexuels de blés de printemps croisés avec des blés d'hiver. Par conséquent, lorsqu'on modifie la nature des végétaux en faisant agir les conditions du milieu extérieur, en l'occurrence les conditions de l'automne sur le stade de la vernalisation des blés de printemps, le corps des plantes devient aussi hétérogène qu'après une hybridation sexuelle. Dans les deux cas, cette hétérogénéité explique la diversification, c'est-à-dire la disjonction, chez la descendance.

Les progrès de la doctrine mitchourinienne se traduisent par la découverte incessante de nouvelles lois grâce auxquelles on peut mettre au point des méthodes permettant de transformer les propriétés héréditaires des organismes végétaux en retirant au processus de l'assimilation les conditions dans lesquelles il s'effectue ordinairement, pour lui en faire absorber d'autres, dont l'incorporation créera les caractères et les propriétés que nous cherchons. Il s'agit, pratiquement, de trouver les moyens d'obliger les organismes végétaux à incorporer les conditions, les substances dont l'assimilation, à un état déterminé, confère aux plantes Les propriétés et les caractères dont nous avons besoin. C'est ainsi que la science apprend de mieux en mieux à modifier dans le sens voulu la nature des organismes végétaux.

L'analyse de faits expérimentaux aussi nombreux que variés ayant trait à la transformation de blés de printemps en blés d'hiver, montre que l'hérédité du stade de la vernalisation, sa spécificité, son état qualitatif, qui diffère avec la variété, sont un résultat de la photosynthèse. Si, après l'abolition de l'ancienne hérédité du processus de la vernalisation, le nouveau processus se forme au printemps, on a un stade de la vernalisation caractéristique d'une plante de printemps ; s'il se forme en automne, le stade de la vernalisation sera celui d'une plante d'hiver. Etant donné que les conditions de l'automne diffèrent avec les régions, on a, pour chaque variété d'hiver, un processus de la vernalisation différent par son hérédité, par sa spécificité, par ses propriétés.

Rappelons que la propriété héréditaire de la vernalisation et celle de l'endurance des plantes aux rigueurs de l'hiver, sont les propriétés d'un seul et même protoplasma, d'un seul et même état de ce dernier, qui a nom : stade de la vernalisation. En apprenant à abolir la vieille hérédité du processus de la vernalisation et en en créant une nouvelle, on apprend donc à transformer des variétés non résistantes à l'hiver en variétés résistantes.

En hiver, les intempéries dont les céréales d'hiver ont à souffrir diffèrent dans chaque région. On s'explique ainsi que des variétés qui supportent bien certaines intempéries dans une contrée peuvent ne pas résister et, en général, ne résistent pas à d'autres intempéries, en d'autres contrées. C'est pourquoi Mitchourine conseillait souvent de créer pour chaque région des variétés spéciales en faisant agir les conditions propres à cette région.

Dans le cas analysé par nous, pour obtenir des céréales résistant à l'hiver dans une région déterminée, il faut que l'hérédité du processus de la vernalisation, du stade de la vernalisation, se forme, chez ces variétés, sous l'influence des conditions de la région en automne.

On a tout lieu de penser qu'avec la méthode exposée dans cet article et qui permet de transformer des variétés de printemps en variétés d'hiver, on peut, par exemple, créer en deux ans dans nos régions du nord et du nord-ouest où la neige est haute et où le seigle est jusqu'à présent à peu près la seule plante d'hiver cultivée, les bonnes variétés de blé d'hiver qui y font malheureusement défaut. Cette possibilité est attestée par le fait, que dans ces régions, de nombreuses graminées locales, qui se sont formées là, passent bien l'hiver et ne craignent ni les hautes neiges, ni un trempage prolongé.

Par cette méthode on peut créer, pour maintes régions de notre pays, des variétés d'orge d'hiver, de trèfle résistant au gel, de vesce d'hiver, ainsi que d'autres espèces végétales, qui supporteront très bien le froid.

Publié pour la première fois en juin 1952.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

RECUEILS

I. *Sélection et génétique.* Articles. Edit. régionales de Voronèje, 1939. 229 p. ; avec un portrait.

II. *La biologie du développement des plantes.* Génétique, sélection et culture des semences. Kiev-Kharkov. Edit. d'Etat pour les kolkhoz et les sovkhoz de la R.S.S. d'Ukraine, 1940. 332 p. ; avec fig. et un portrait hors texte.

III. *Pour augmenter les ressources vivrières de l'Etat soviétique.* M.-Omsk. Edit. du Commis, du Peuple de l'Agriculture de l'U.R.S.S., [1942]. 80 p.

IV. *Agrobiologie.* Génétique, sélection et culture des semences. M., Edit. Selkhozguiz, 1943. 352 p., avec fig. et tableaux. 4e édit. augm. — M., Selkhozguiz, 1948. 683 p., avec fig., tabl. et un portrait hors texte. 5e édit. stéréotype. — M., Selkhozguiz. 1949.

V. *La science agrobiologique et l'agriculture en temps de guerre.* Frounze, édit. Kirghizgosizdat, 1943. 94 p. (Académie des Sciences de l'U.R.S.S. Institut de Génétique).

VI. *Travaux du temps de la Grande Guerre Nationale.* Articles et discours. M., Selkhozguiz, 1943. 248 p.

VII. *La culture des blés d'hiver dans les steppes de Sibérie.* M., Selkhozguiz, 1945. 83 p., avec tabl. 2e édit. augm. — M., Selkhozguiz, 1949. 102 p., avec tabl.

OUVRAGES EDITES OU PUBLIES DANS LA PRESSE SEPAREMENT

(Les ouvrages de l'académicien T. Lyssenko sont mentionnés à la date de leur parution ; on n'a indiqué que les principales rééditions et réimpressions. — N. R.)

1923

1. Technique et méthodes de la sélection des tomates à la station de sélection de Biélaïa Tserkov. [Rapport présenté au 3e congrès de sélectionneurs.] — *Bulleten Sorlovodnosemennovo oupravlénia Sakharotresta,* 1923, n° 4. pp. 73-76.

2. La greffe de la betterave à sucre. [En collab. avec A. Okonenko. Rapport présenté au 3e congrès des sélectionneurs.] — *Idem,* pp. 77-80.

1928

3. *Influence du facteur thermique sur la durée des phases du développement des plantes. Expérience sur les céréales et le cotonnier.* Bakou, 1928. 168 p., avec tabl. *(Travaux de la station centrale de sélection et d'essai d'Azerbaïdjan — station Ordjonikidze — à Gandja,* fasc. 3.) 2e édit. — M., Selkhozguiz, 1949. 210 p., avec tabl.

4. L'hypothèse de l'« hivernalité » des plantes. — *Selskokhoziaïstvennala gazéta,* 7 décembre 1929.

5. Influence du facteur thermique sur les phases du développement des plantes et programme des travaux sur la betterave pour élucider cette question. Résumé du rapport de T. Lyssenko. — Dans le livre: *La Conférence de Kiev pour l'étude des problèmes de la recherche agronomique dans l'industrie sucrière, organisée par l'Institut central et l'Office central de la production des semences de l'industrie sucrière (12-19 décembre 1928).* M., 1929, pp. 34-36. *(Troudy TsINS,* fasc. 2.)

6. Sur la nature de l'hivernalité. [En collab. avec D. Dolgouchine.] — Dans le livre : *Travaux du Congrès des généticiens, sélectionneurs, producteurs de semences et éleveurs, tenu à Leningrad (10-16 janvier 1929),* t. III. *Etude des plantes cultivées.* L., 1929, pp. 189-199.

1930

7. La vernalisation dans la pratique agricole. — Journal *Sotsialistitscheskoïé zemlédélié,* 2 juillet 1930.

1931

8. Le réglage de la période végétative chez des plantes cultivées. — Revue *Séménovodstvo,* 1931, n° 13-14, pp. 22-23; 29-34.

9. Les méthodes de vernalisation et les perspectives qu'elles nous ouvrent. [Rapport présenté à la conférence pour la lutte contre la sécheresse. Texte abrégé.] — Journal *Pravda,* 30 octobre 1931.

10. Nouvelles méthodes pour modifier la durée de la période végétative chez les plantes. [En collab. avec D. Dolgouchine.] — Journal *Sots, zemlédélié,* 1er mars 1931.

11. *Thèses du rapport* « *La vernalisation des plantes cultivées et la lutte contre la sécheresse* ». M., édit. Selkolkhozguiz. 1931, 7 p. (Bureau d'organisation de la conférence pour la lutte contre la sécheresse près le Commissariat du Peuple de l'Agriculture de l'U.R.S.S.)

12. La vernalisation et la lutte contre la sécheresse [Tiré du rapport présenté à la conférence pour la lutte contre la sécheresse.] — Journal *Izvestia,* 29 octobre 1931.

13. On peut vernaliser non seulement le froment, mais aussi les plantes thermophiles. — Journal *Sots, zemlédélié,* 1er novembre 1931.

1932

14. Instructions relatives à la vernalisation des blés durs de printemps. — *Bulleten iarovizatsii,* 1932, n° 1, pp. 62-70.

15. Comment régler la durée de la période végétative chez les plantes cultivées. — *Bulleten iarovizatsii,* 1932, n° 1, pp. 5-13.

16. La vernalisation du maïs, du millet, du sorgho et du soja. — *Bulleten iarovizatsii,* 1932, *n°* 2-3, pp. 46-64.

17. *Instructions relatives à la vernalisation des différentes variétés de froment.* Odessa, 1932, 15 p. (Commis, du Peuple de l'Agriculture de la R.S.S. d'Ukraine. Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. Institut de Sélection d'Ukraine.)

18. *Instructions relatives à la vernalisation du cotonnier.* Odessa, 1932, 8 p. (Commis, du Peuple de l'Agriculture de l'U.R.S.S. Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. Institut de Sélection d'Ukraine.) 2e éd. — Odessa, 1935, 16 p. [en ukrainien].

19. Bilan des travaux de vernalisation des plantes cultivées. — *Bulleten iarovizatsii,* 1932, n° 4. pp. 1-57, avec fig. et tabl.

20. Communication préliminaire sur les semis de froments vernalisés dans les sovkhoz et les kolkhoz en 1932. — *Bulleten iarovizatsii,* 1932, n° 2-3, pp. 3-15.

21. Le besoin de photopériodes est-il inhérent à la nature des plantes cultivées ? — *Bulleten iarovizatsii,* 1932, n° 2-3, pp. 16-34.

22. Bilan des expériences de semis vernalisés dans les kolkhoz et les sovkhoz de la R.S.S. d'Ukraine en 1931. — Dans le livre de Lyssenko: *La vernalisation des plantes cultivées* [en ukrainien]. Kharkov, 1932, pp. 20-25.

23. Bilan des expériences de semis vernalisés dans les kolkhoz et les sovkhoz de la R.S.S. d'Ukraine en 1930. — *Bulleten iarovizatsii,* 1932, n° 1, pp. 57-61.

24. L'accélération du développement de la pomme de terre dans les champs des exploitations socialistes. (Position de la question.) [En collab. avec D. Dolgouchine.] — *Bulleten iarovizatsii,* 1932, n° 2-3, pp. 35-45.

25. La physiologie des plantes à l'étape nouvelle. [Sur la vernalisation] — Journal *Sots, zemlédélié,* 12 novembre 1932.

26. Le cotonnier peut mûrir même par un été froid. (Tiré du bulletin de la vernalisation des plantes cultivées.) — Journal *Sots, zemlédélié,* 26 septembre 1932.

27. Qu'est-ce que la vernalisation ? — Dans le livre: *La vernalisation expliquée aux komsomols* [en ukrainien]. Compte rendu sténographique, revu et corrigé, de la conférence sur la vernalisation, organisée par la section agricole du C.C. des J. C. d'Ukraine et la rédaction du *Molodïï Bilchovik,* avec la participation du cam. Lyssenko et de représentants de l'Institut de Sélection d'Ukraine. Kharkov-Odessa, 1932, pp. 5-34.

28. Hâtons par la vernalisation la maturation du cotonnier. [Technique de la vernalisation.] — Journal *Sots, zemlédélié,* 9 avril 1932.

29. La vernalisation, arme puissante dans la lutte pour de hautes récoltes. [Technique de la vernalisation des froments.] — Journal *Sots, zemlédélié,* 1er février 1932.

30. La vernalisation des plantes cultivées et la lutte contre la sécheresse. — Dans le livre: *La lutte contre la sécheresse* [en ukrainien]. Travaux de la conférence d'Ukraine pour la lutte contre la sécheresse. Kharkov, 1932, pp. 31-37.

31. La vernalisation des plantes cultivées. [Rapport présenté en 1931 à la conférence des sélectionneurs d'Ukraine. Texte abrégé.] — *Bulleten iarovizatsii,* 1932, n° 1, pp. 14-29.

Idem (nouvelle rédaction) et discours de conclusion [en ukrainien] — Kharkov. 1932, pp. 1-20.

32. Le froment vernalisé dans les champs des kolkhoz. [Bilan provisoire.] — Journal *Sots, zemlédélié,* 5 septembre 1932.

1933

33. La parole est à la vernalisation. — Journal *Komsomolskaïa Pravda,* 26 février 1933.

34. *La vernalisation et le développement des yeux chez la pomme de terre.* [En collab. avec A. Baskova.] Kharkov. Edit. Gosselkhozizdat, 1933. 15 p. (Commis, du Peuple de l'Agriculture de la R.S.S. d'Ukraine — Académie des Sciences agricoles d'Ukraine.)

35. *La vernalisation de la pomme de terre.* Odessa, 1933, 16 p., avec fig. (Commis, du Peuple de l'Agriculture de l'U.R.S.S. Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. Institut de Sélection d'Ukraine.) 2e éd. — M., Selkhozguiz, 1936. 40 p, avec fig. *Idem.* — Kiev, 1947. 32 p.

36. La vernalisation des plantes cultivées. — Journal *Pravda,* 9 mars 1933.

37. *Comment procéder à la vernalisation des plantes cultivées* [Accompagné d'instructions relatives à la vernalisation des différentes variétés de froment] M., Selkhozguiz. 1933, 32 p., avec fig. et tabl. (Commis, du Peuple de l'Agriculture de l'U.R.S.S. Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. Institut de Sélection d'Ukraine.) 5e édition corrigée et augmentée sous le titre: *La vernalisation des plantes cultivées.* M, Selkhozguiz, 1937, 63 p., fig. tabl.

38. *La vernalisation de la vesce de printemps et d'hiver.* Odessa. 1933, 4 p. (Commis. du Peuple de l'Agriculture de l'U.R.S.S. Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. Institut de Sélection d'Ukraine.)

39. Ne pas dénaturer la théorie de la vernalisation. — Journal *Sots, zemlédélié,* 26 décembre 1934.

40. A propos des élucubrations théoriques du cam. Krivochlyk. [Compte rendu de la brochure de B. Krivochlyk : *Comment procéder à la vernalisation des plantes cultivées.]* -Journal *Sots, zemlédélié.* 17 avril 1934.

41. Etudions les bases de la vernalisation. [En collab. avec A. Favorov.] — Journal *Sots, zemlédélié,* 14 février 1934.

42. Le semis sur chaume du millet vernalisé [en ukrainien]. — Journal *Tchornomorska Komouna,* Odessa, 15 juin 1934.

43. La physiologie du développement des plantes et la sélection. [Rapport présenté au Conseil scientifique et technique de l'Office central de la Culture des Semences, à Moscou, le 16 janvier 1934.] — Revue *Séménovodstvo,* 1934, n° 2, pp. 20-31.

44. La vernalisation au service de l'agriculture socialiste. [En collab. avec D. Dolgouchine.] — Dans, le livre : *La science agricole en U.R.S.S.* M.-L., 1934, pp. 96-114.

45. La vernalisation. Chapitre du livre : *L'A B C de, l'agronomie* [en ukrainien], 2e éd. Par I. Gomon, l'acad. T. Lyssenko et autres. Kharkov, 1934, pp. 294-323.

46. Vernalisation et cultures fruitières. [Tiré d'une intervention à la conférence des fructiculteurs expérimentateurs, à Mitchourinsk.] — Revue *Plodoovochtchnoïé khoziaïsivo.*

1934, n° 11, pp. 50-51.

47. La vernalisation du millet semé sur chaume augmente la récolte. — Journal *Sots. zemlédélié,* 26 juin 1934.

1935

48. La régénération des variétés. Lignées pures, autofécondation et méthodes de production des semences. — Journal *Sots, zemlédélié,* 30 juin 1935.

Idem [avec quelques coupures]. — Revue *Kolkhoznoïé opytnitchestvo,* 1935, n° 8, pp. 13-16.

49. Plantations d'essai de pomme de terre de semence dans les conditions de la culture vraie pendant l'été de 1935 [en ukrainien]. — Revues *Sad ta gorod,* Kiev, 1935, n° 3-4, pp. 4-6 ; *Khata-laboratoria,* Kiev, 1935, n° 4, pp. 5-6.

50. Pour faire pousser la pomme de terre dans la steppe [en ukrainien]. — Journal *Komounist,* Kiev, 21 mars 1935.

51. [Intervention à la première session de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S.] — *Bulleten VASKhNIL,* 1935, n° 7, pp. 1-3.

52. Développement phasique, sélection et génétique. [A l'occasion de la session d'Odessa de la section des plantes céréales, légumineuses, oléagineuses et fourragères de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S., 26-29 juin 1935.] — *Bulleten VASKhNIL,*

1935, n° 6, pp. 24-25.

53. A propos de l'article «Observations critiques». — Revue *Sélektsia i séménovodstvo,* 1935, n° 2, pp. 21-30.

54. La pomme de terre dans le Midi. [La dégénérescence de la pomme de terre et les moyens d'y remédier.] — Journal *Izvestia,* 15 septembre 1935.

55. La pomme de terre dans le Midi et la théorie phasique. — Journal *Sots, zemlédélié,* 9 octobre 1935.

56. On doit fournir aux kolkhoz de bonnes semences renouvelées. [Entretien...] [En ukrainien.] — Journal *Tchornomorska Komouna,* Odessa, 21 juillet 1935.

57. La plantation estivale de la pomme de terre [en ukrainien]. [Rapport présenté à la conférence régionale pour la vernalisation.] — Journal. *Tchornomorska Komouna,* Odessa, 30 décembre 1935.

58. Un devoir d'honneur. [Les tâches de la science agricole.] — Journal *Visti,* Kiev, 8 octobre 1935.

59. Quelques résultats de la vernalisation. — Journal *Pravda,* 27 octobre 1935.

60. Nouvelles conquêtes de la science agricole [en ukrainien]. [Rapport présenté à la conférence des agronomes et zootechniciens de la région de Kiev, le 28 novembre 1935.] — Journal *Komounist,* Kiev, 1er décembre 1935.

61. Nouvelles variétés de froments hâtifs. [Rapport au C.C. du P.C. (b) de l'U.R.S.S., au Commissariat du Peuple de l'Agriculture de l'U.R.S.S. et à l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S., [afin d'annoncer que l'engagement pris, de créer une nouvelle variété de blé de printemps pour la région d'Odessa, a été tenu.] — Journal *Sots, zemlédélié,* 3 août 1935. Revue *Iarovizatsia,* 1935, n° 1, pp. 3-4.

62. Comment réorganiser la culture des semences. [Rapport présenté à la session d'Odessa de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S., le 27 juin 1935.] — Revue *Iarovizatsia,* 1935, n° 1, pp. 24-64.

63. Le renouvellement de la terre. [Les progrès de la science agricole dans le domaine de la sélection.] — Journal *Pravda, 7* novembre 1935.

64. Le renouvellement des semences. [La fécondation croisée.] — Journal *Izvestia,* 15 juillet 1935.

65. Apprenons à vernaliser. — Journal *Sots, zemlédélié,* 27 mars 1935.

66. Les tâches immédiates de la vernalisation. [Rapport présenté à la session de l'Académie Lénine des Sciences agricoles, 28 octobre-3 novembre 1935.] — Journal *Sots, zemlédélié,* 29 octobre 1935.

67. A la mémoire d'un grand révolutionnaire de la science [en ukrainien]. [Sur I. Mitchourine. Ecrit en collab. avec I. Prézent.] — Journal *Tchornomorska Komouna,* Odessa, 14 juin 1935.

68. Pour la coordination des travaux de recherches [en ukrainien]. — Journal *Tchornomorska Komouna,* Odessa, 4 juin 1933.

69. Préface au livre de D. Dolgouchine : *La collection mondiale des froments et le problème de la vernalisation,* M., 1935, pp. 1-3.

70. La vernalisation. Rapport présenté à la conférence régionale des directeurs de laboratoires kolkhoziens [en ukrainien]. — Journal *Tchornomorska Komouna.* Odessa,

10 mars 1935.

71. Comment amener la pomme de terre à germer. [Pour l'organisation d'expériences en grand.] Odessa, Institut de Génétique et de Sélection, 1935. 19 p.

72. *La sélection et la théorie phasique du développement des plantes.* [En collab. avec I. Prézent.] M., Selkhozguiz, 1935, 64 p., avec fig.

73. Le mouvement stakhanoviste et les tâches de l'agrobiologie soviétique. [En collab. avec I. Prézent.] — Revue *Iarovizatsia,* 1935, n° 3, pp. 1-12.

74. Le créateur de la théorie de l'hybridation éloignée. [Sur I. Mitchourine. Ecrit en collab. avec I. Prézent.] — Journal *Sots, zemlédélié,* 8 juin 1935.

75. *Les bases théoriques de la vernalisation.* M.-L., Selkhozguiz, 1935, 152 p., avec fig., tabl. et portrait hors texte. 2e éd. remaniée et complétée. — M., Selkhozguiz, 1936. 192 p., avec fig. et tabl. hors texte.

76. La théorie du développement des plantes et la lutte contre la dégénérescence de la pomme de terre dans le Midi. [Rapport présenté à la réunion plénière de la section des cultures fruitières et maraîchères de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S., tenue à Moscou le 13 septembre 1935.] — Revue *Iarovizatsia,* 1935, n° 2, pp. 3-22.

77. On doit soigneusement tenir compte des résultats de la vernalisation. — Journal *Sots, zemlédélié,* 28 avril 1935.

78. *Comment exécuter en grand les plantations d'essai de la pomme de terre de semence pendant l'été 1935* [en ukrainien]. Odessa, édit. du journal *Tchornomorska Komouna,* 1935. 8 p. (Institut de Génétique et de Sélection).

79. La vernalisation dans les kolkhoz et les sovkhoz [en ukrainien], — Journal *Komounist,* Kiev, 9 mars 1935.

80. La vernalisation doit ailer de pair avec une agrotechnie perfectionnée. — Journal *Sots, zemlédélié,* 21 mars 1935.

81. Vernalisation. — Dans l'Encyclopédie agricole t. IV, M. 1935, pp. 1.045-1.047.

82. La vernalisation de la pomme de terre. [Travaux des années 1934-1935. Entretien. ..] — Journal *Pravda,* 25 juin 1935.

83. La vernalisation de la pomme de terre dans le Midi. — Journal *Sots, zemiédèlié,* 26 mars 1935.

84. La vernalisation, moyen efficace d'accroître le rendement. [Discours prononcé au IIe Congrès des kolkhoziens oudarniks de l'U.R.S.S. Texte abrégé.] — Journaux *Pravda,* 15 février 1935; *Izvestia,* 15 février 1935; *Sots, zemiédèlié,* 15 et 21 février 1935 (différentes rédactions).

1936

85. Autobiographie... — Dans le livre ; *Les travaux de l'académicien T. Lyssenko* [en ukrainien]. Index bibliographique. Kiev, 1936, pp. 7-12.

86. Plus de clarté théorique [dans le travail de sélection. Intervention à la session de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S.]. — Journal *Sois, zemiédèlié.* 3 mars 1936.

87. Les principaux résultats des travaux de vernalisation du froment. [Rapport présenté à la 2e session de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S., le 29 octobre 1935.] — Dans le livre : *La culture du froment.* Compte rendu de la 2e session de l'Académie Lénine des Sciences agricoles. M., 1936, pp. 48-54. *(Troudy VASKhNIL,* fasc. 8.)

88. L'homme arrachera à la nature le secret de la variabilité des formes végétales. — Journal *Sots, zemiédèlié, 7* novembre 1936.

89. Le croisement intravariétal [du froment]. — Journal *Sovkhozndia gazéta,* 26 octobre 1936.

90. [Intervention à la Ille session de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S., consacrée à la sélection et à la production des semences de cotonnier, 25 février 1936.] — Dans le livre : *La lutte pour de hautes récoltes de coton.* (Compte rendu de la session.) M., 1936, pp. 89-95. *(Troudy VASKhNIL,* fasc. XXVI, 2e part.)

91. Pour bien comprendre comment la méthode mitchourinienne crée des variétés nouvelles. — Journal *Sots, zemiédèlié,* 24 janvier 1936 [abrég.]. Texte complet paru sous le titre : « Un généticien et un sélectionneur de génie », dans le livre : I. V. Mitchourine. *Bilan de soixante années d'activité.* 4e édit, M., 1936, pp. VII-XVI. 5e édit., M., 1940, pp. IX-XVI.

92. La réorganisation de la production des semences de pomme de terre dans le sud de l'Ukraine [en ukrainien]. — Revue *Journal Institoutou botaniki AN OuRSR,* Kiev, 1936, n° 8, pp. 3-13.

93. Rapport... [à la conférence des cadres d'agronomes de la région de Kiev. Sur la vie et le développement des plantes cultivées.] [En ukrainien.] — Dans le livre ; *La Conférence des cadres d'agronomes de la région de Kiev,* Kiev, 1936, pp. 60-71.

94. Pour récolter une tonne de coton à l'hectare avant les gels. [Importance et mode d'application de la méthode de l'écimage du cotonnier en Ukraine.] — Revue *Khata-laboratoria,* Kiev, 1936, n° 6, pp. 42-44.

95. Erreur volontaire ou involontaire ? [Réponse à l'article « Quelques mots des travaux de l'Institut de Génétique et de Sélection d'Odessa » par l'acad. P. Konstantinov, l'acad. P. Lissitsyne et Dontcho-Kostov.] — Revue *Iarovizatsia,* 1936, n° 5, pp. 30-44.

96. Quand doit-on procéder au trempage des semences ? [La vernalisation des céréales] — Journal *Sots, zemiédèlié,* 5 mars 1936.

97. *Instructions relatives à la vernalisation de la betterave à sucre.* (Pour les laboratoires kolkhoziens.) Odessa, Institut de Génétique et de Sélection, 1936, 12 p.

98. La culture du plant de pomme de terre dans le midi de l'U.R.S.S. — Dans le livre: *La culture de la pomme de terre dans le sud et sud-est de l'U.R.S.S.* Rapports et décisions de la 1e réunion plénière de la section des cultures fruitières et maraîchères. M., 1936, pp. 8-20. *(Troudy VASKhNIL,* fasc. XII.)

99. *Les plantations estivales de la pomme de terre.* (Instructions.) Tiraspol, édit. d'Etat de Moldavie, 1936. 44 p., avec fig. et tabl. (Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. Institut de Génétique et de Sélection.)

2e [5e] édit. corrigée [En collab. avec A. Favorov.] — M., Selkhozguiz, 1939, 32 p., avec fig.

100. Rejoignons les rangs des mitchouriniens. [A l'occasion de l'anniversaire de la mort de Mitchourine.] [Ecrit en collab. avec I. Prézent.] — Journal *Komsomolskaïa Pravda,* 6 juin 1936.

101. Ne retardons pas sur notre temps. [Les nouvelles tâches de la science agricole en rapport avec le développement de l'économie socialiste.] — Revue *Khata-laboratoria,* 1936, n° 2, pp. 7-11.

102. Rattrapons le temps perdu. A propos des variétés régénérées. [Le croisement intravariétal du froment.] — Journal *Sots, zemiédèlié,* 4 juin 1936. *Idem* corrig. et augment. — Revue *Iarovizatsia,* 1936, n° 2-3, pp. 9-18.

103. A quoi travaillons-nous ? [Les travaux de l'Institut de Génétique et de Sélection.] — Journal *Izvestia,* 24 mars 1936.

104. La science dans la lutte pour une récolte stalinienne. — Journal *Sovkhozndia gazéta, 2* août 1936.

105. La science et la récolte [en ukrainien]. Discours prononcé devant les dirigeants des organisations régionales et urbaines du Parti et de l'administration, les stakhanovistes des usines et les travailleurs décorés de l'agriculture de la région d'Odessa. — Journal *Tchornomorska Komouna,* Odessa, 11 janvier 1936.

106. Quelques résultats de la vernalisation. — Dans le livre: *La vernalisation, moyen efficace d'accroître le rendement.* Compte rendu de la conférence pour l'élévation des rendements, organisée par la rédaction du journal *Kommouna.* Voronèje, 1936, pp. 8-11.

107. Un avertissement nécessaire. Au sujet de l'article de l'agronome I. Balaï. [« Les victoires de la vernalisation».] — Journal *Sovkhozndia gazéta, 4* mars 1936.

108. Le croisement intravariétal des plantes autogames. [Texte revu et corrig. du rapport présenté le 29 août 1936 à la session d'Omsk de la section des céréales de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S.] — Revues *Sélektsia i séménovodstvo,* 1936, n° 11, pp. 13-27; *Sots, rékonstrouktsia selskovo khoziaïstva,* 1936, n° 10, pp. 70-86.

109. « Logies », « agogies » et science véritable. [En collab. avec I. Prézent. Au sujet de l'article de A. Sérébrovski « La science de l'hybridation animale ».] — Journal *Pravda,* 26 juin 1936.

110. A propos de l'écimage du cotonnier. — Journal *Tchornomorska Komouna,* Odessa, 3 juin 1936 [en ukrainien] ; revue *Sov. khlopok,* 1936, n° 7, pp. 49-53.

111. Semis d'automne sur cotonnier non récolté [en ukrainien]. — Revue *Bavovnytstvo i novi tekh. koultoury,* Kiev, 1936, n° 2, p. 15.

112. *L'écimage du cotonnier.* (Conseils aux chefs d'équipe) [en ukrainien], Odessa. Institut de Génétique et de Sélection, 1936, 20 p., avec fig.

113. La vernalisation des graines de betterave [en ukrainien]. — Journal *Komounist,* Kiev, 27 mars 1936.

114. Cinq problèmes fondamentaux. L'union de la science et de la pratique et les laboratoires kolkhoziens. [Aperçu de l'activité de l'Institut de Génétique et de Sélection d'Odessa. Rapport présenté à la session de l'Académie Lénine des Sciences agricoles.] — Journal *Sots, zemiédèlié,* 6 mars 1936.

115. Pour des expériences en grand sur l'écimage du cotonnier [en ukrainien]. [Intervention à la conférence des chefs d'équipe de cultivateurs du coton de la région d'Odessa.] — Journal *Komounist,* Kiev, 24 mars 1936.

116. Discours... [prononcé à la conférence commune des travailleurs d'élite — cultivateurs de céréales, conducteurs de tracteur, mécaniciens de batteuse, — et des dirigeants du Parti et du Gouvernement.] — Journaux *Komounist,* Kiev, 1er janvier 1936 [en ukrainien] ; *Pravda,* 2 janvier 1936; *Izvestia.* 3 janvier 1936; *Sovkhozndia gazéta,* 3 janvier 1936 ; *Sots, zemlédélié,* 3 janvier 1936 ; revue *Sélektsia i séménovodstvo,* 1936, n° 2, pp. 10-17.

117. *Instituts de recherches et laboratoires kolkhoziens* [en ukrainien]. Rapport présenté à la première conférence des directeurs de laboratoires kolkhoziens d'Ukraine, le 2 mars 1936. Kiev-Kharkov, édit. d'Etat pour les kolkhoz et les sovkhoz de la R.S.S. d'Ukraine, 1936. 32 p.

118. La science agricole et le problème du rendement. [Pour s'acquitter de la tâche assignée par J. Staline: récolter, dans un proche avenir, de 7 à 8 milliards de pouds de grains par an.] — Revue *Front naouki i tekhniki,* 1936, n° 2, pp. 60-61.

119. Le mouvement stakhanoviste et la science. — Journal *Krestianskaïa gazéta,* 1er septembre 1936.

120. La physiologie du développement des plantes et la résistance des blés d'hiver au froid. [Rapport présenté à la conférence de Dniépropétrovsk, consacrée au problème de la résistance des plantes au froid.] — Dans le livre : *L'agriculture de l'U.R.S.S.* Annuaire 1935. M., 1936, pp. 12-17.

121. L'écimage du cotonnier [dans le sud de l'Ukraine]. — Journaux *Pravda,* 6 octobre 1936 ; *Izvestia,* 12 octobre 1936 ; revue *Borba za khlopok.* Tachkent, 1936, n° 7-8, pp. 61-65.

122. Ce que nous avons fait. [Bilan de l'exécution des engagements pris par l'Institut de Génétique et de Sélection d'Odessa. Rapport présenté à la conférence organisée à l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. et consacrée à l'analyse des résultats de l'émulation socialiste entre les établissements de recherches scientifiques, le 10 octobre 1936. Texte abrégé.] — Journal *Izvestia,* 12 octobre 1936. *Idem* in extenso, sous le titre : « Premier bilan ». — Revue *Iarovizatsia,* 1936, n° 5, pp. 3-14.

123. La vernalisation des céréales et de la pomme de terre dans la région de Moscou. — Journal *Rabotchaïa Moskva,* 20 avril 1936.

124. La vernalisation de la betterave à sucre. — Journal *Za pichtchévouïou indoustriou,* 9 avril 1936.

125. *La vernalisation de la vesce de printemps.* L., 1936. 6 p. (Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. Institut de Sélection d'Ukraine).

1937

126. Position bâtarde de l'Académie dans les questions de génétique et de sélection. [Tiré d'une intervention à la réunion des cadres de l'Académie.] — *Bulleten VASKhNIL,* 1937, n° 4, pp. 11-14.

127. Dix millions d'hectares de semis vernalisés. [Les méthodes de vernalisation des céréales.] — Journal *Sovkhoznaïa gazéta,* 6 mars 1937.

128. La plantation estivale de la pomme de terre [en ukrainien]. — Journal *Visti,* Kiev, 12 juillet 1937.

129. La pomme de terre dans le Midi de l'U.R.S.S. [Discussion des problèmes posés par le troisième plan quinquennal.] — Journal *Pravda,* 27 juin 1937.

130. Les laboratoires kolkhoziens et la science agronomique. — Revue *Iarovizatsia,* 1937, n° 5, pp. 12-32.

Idem, — M., Selkhozguiz, 1949. 32 p.

131. Ma route vers la science. — Journal *Pravda,* 1er octobre 1937 ; revue *Sélektsia i séménovodstvo,* 1937, n° 11, pp. 16-18.

132. De quelles « conclusions » s'inquiète l'académicien Konstantinov ? [A propos des articles de P. Konstantinov contre la vernalisation.] — Journal *Sots, zemlédélié, A* avril 1937; revue *Iarovizatsia,* 1937, n° 2, pp. 19-31.

133. Apprenons à appliquer les méthodes mitchouriniennes [en ukrainien]. — Journal *Visti,* Kiev, 10 juin 1937.

134. Les bases du croisement intravariétal [des plantes autogames. La fécondation croisée du froment]. — Journal *Sots, zemlédélié,* 21 mai 1937.

135. *Comment transformer la nature des plantes.* M., Selkhozguiz, 1937. 48 p., avec fig. et un portrait hors texte. (Nouveautés de l'agriculture, fasc. 1.)

136. Comment transformer la nature des plantes. [Tiré d'un rapport présenté à la conférence des directeurs de laboratoires kolkhoziens d'Ukraine, à Odessa.] — Journal *Sots, zemlédélié,* 12 novembre 1937.

137. Pour améliorer le travail des laboratoires kolkhoziens [en ukrainien]. — Revues *Zernové gospodarstvo,* 1937, n° 12, pp. 19-27 ; *Khata-laboratoria,* 1937, n° 12, pp. 28-36.

138. Une confirmation pratique de la doctrine de Darwin [en ukrainien]. [Les résultats du croisement intravariétal. Ecrit en collab. avec I. Prézent] — Journaux *Komounist,* Kiev, 18 avril 1937 ; *Rabotchaïa Moskva,* 20 avril 1937. (Nouvelle rédaction.)

139. La transformation de la nature des plantes. [Rapport présenté le 23 décembre 1936 à la IV^{e} session de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. Texte abrégé.] — Journaux *Izvestia,* 24 décembre 1936 ; *Sovkhoznaïa gazéta,* 24 décembre 1936 ; *Sov. zemlédélié,* 24 décembre 1936.

Idem, texte complet, sous le titre : « Deux tendances dans la génétique ». — Revue *Iarovizatsia,* 1937, n° 1, pp. 29-75.

140. Un transformateur de la nature des plantes. [I. Mitchourine.] — Journal *Sots, zemlédélié,* 6 juin 1937.

141. La multiplication des semences renouvelées [de blé d'hiver]. — Journal *Sots, zemlédélié,* 20 août 1937.

142. Etendre les semis de pomme de terre vernalisée. [Conseils et propositions aux expérimentateurs et agronomes de la région de Moscou touchant la technique de la vernalisation de la pomme de terre. Tiré du compte rendu sténographique de la conférence tenue le 1er novembre 1935 à la rédaction du journal *Moskovskaïa kolkhoznaïa gazéta.*] — Revue *Moskovski agronomitcheski journal,* 1937, n° 1, pp. 22-23.

143. Il faut se mettre pour de bon au croisement intravariétal [en ukrainien]. Lettre à tous les agronomes des sections agricoles des administrations régionales, des S.M.T. et des sovkhoz; à tous les directeurs de laboratoires kolkhoziens. — Journal *Tchornomorska Komouna,* Odessa, 27 mars 1937.

144. La force de la science soviétique [en ukrainien]. — Journal *Komounist,* Kiev, 7 novembre 1937 ; revue *Sots, rékonstrouktsia selskovo khoziaïstva,* 1937, n° 11-12, pp. 69-85.

145. *De quelle nature est l'influence du sujet sur le greffon* ? [Rapport fait à la IV^{e} réunion plénière de la section des cultures fruitières et maraîchères de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S., à Mitchourinsk. 25 juin-1er juillet 1936.] — M.-L., VASKhHIL, 1937. 12 p.

146. *L'écimage du cotonnier.* [En collab, avec A, Avakian.] M., Selkhozguiz, 1937. 22 p., avec fig. (Nouveautés de l'agriculture, fasc. 12).

2e édit. — M., Selkhozguiz, 1949, 24 p., avec fig.

147. Que montrerons-nous à l'Exposition agricole de l'U.R.S.S. ? [Les travaux de l'Institut de Génétique et de Sélection relatifs au croisement intravariétal des plantes.] — Journal *Pravda,* 6 avril 1937.

148. *La vernalisation du millet.* Odessa, Institut de Génétique et de Sélection, 1937, 8 p.

1938

149. L'agrotechnie de la plantation estivale de la pomme de terre [en ukrainien], — Journal *Komounist,* Kiev, 29 mars, 1938 ; revue *Sad ta gorod,* Kiev, 1938, n° 5, pp. 5-9.

150. Un champion du progrès dans l'agronomie. [A l'occasion du 75^{e} anniversaire de la naissance de l'académicien V. Williams.] — Journal *Sots. zemlédélié,* 10 octobre 1938.

151. Le croisement intravariétal et la « loi » mendélienne de la disjonction. [Texte remanié d'un rapport présenté le 15 avril 1938 au groupe d'étude de la production des semences à l'Institut de Génétique et de Sélection de l'U.R.S.S.] — Revues *Iarovizatsia,* 1938, n° 1-2, pp. 114-126 ; *Sélektsia i séménovodstvo,* 1938, n°8-9, pp. 1-6.

152. Le croisement intravariétal des blés d'hiver et de printemps. [En collab. avec D. Dolgouchine.] — Journal *Bolchévitskoïé znamia,* Odessa, 24 mars 1938 ; revue *Sélektsia i séménovodstvo,* 1938, n° 8-9, pp. 7-8.

153. Une conquête de la science d'avant-garde. (Une expérience de l'Institut des méthodes scientifiques d'ensemencement. Ukraine.) — Journal *Sots, zemlédèllé,* 28 août 1938 ; revue *Zernovoïé gospodarstvo,* [en ukrainien] Kiev, 1938, n° 8, pp. 21-25.

154. Les plantations estivales de la pomme de terre dans le sud de l'Ukraine. — Journal *Pravda,* 4 juillet 1938.

155. Le mentor, puissant moyen de sélection. [Préface aux Œuvres de I. V. Mitchourine. Préface, corrigée et augmentée, au livre de I. V. Mitchourine *Bilan de 60 années d'activité.* Voir n° 91.] — Revue *Iarovizatsia,* 1938, n° 3, pp. 35-44.

156. La théorie de Mitchourine doit être à la base de la culture des semences. — Revue *Iarovizatsia,* 1938, n° 4-5, pp. 24-39.

Idem. — M. Selkhozguiz, 1949, 24 p.

157. Dans une voie nouvelle. [Au sujet de la réorganisation de l'activité de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. Tiré d'une intervention au Présidium de l'Académie.] — Journal *Pravda,* 9 avril 1938 ; revue *Sots, rékonstrouktsia selskovo khoziaïstva,* 1938, n° 5, pp. 38-42.

158. De quoi s'occupera l'Institut de Génétique et de Sélection de l'U.R.S.S. en 1939. [Notice explicative au plan des travaux.] — Revue *Iarovizatsia,* 1938, n° 6, pp. 21-26.

159. Comment modifier dans le sens voulu la nature des plantes en les cultivant dans des conditions appropriées [en ukrainien]. — *Visti AN OuR.S.S.,* Kiev, 1938, n° 5, pp. 24-35.

160. Les plantations estivales de la pomme de terre. [Expériences de l'Institut de Génétique et de Sélection de l'U.R.S.S.] — Journaux *Bolchévitskoïé znamia,* Odessa, 1er et

2 avril 1938; *Sots, zemlédélié,* 6 avril 1938.

161. Des méthodes stakhanovistes de travail. [La science et l'agriculture.] — Journal *Sots, zemlédélié,* 30 août 1938.

162. Schéma de la production des semences d'élite dans les stations de sélection de l'Etat. [Propositions de la commission présidée par l'acad. T. Lyssenko.] — Revue *Iarovizatsia,* 1938, n° 1-2, pp. 143-146.

163. Comment débarrasser les grains d'orge du charbon avant la vernalisation. — Journaux *Bolchévitskoïé znamia,* Odessa, 9 mars 1938 ; *Tchernomorska Komouna,* Odessa, 9 mars 1938 [en ukrainien] ; *Sots, zemlédélié,* 22 mars 1938.

164. *Conseils relatifs au. croisement intravariétal des blés d'hiver et de printemps.* [En collab. avec D. Dolgouchine.] — M., Selkhozguiz, 1938, 15 p., avec fig.

165. Les travaux de Mitchourine sont à la base de la génétique soviétique. — Journal *Pravda,* 6 juin 1938.

166. Une précieuse contribution à la science agronomique. [La méthode de pollinisation artificielle des plantes à fécondation croisée, proposée par l'agronome A. Moussiïko.] — Journal *Sots, zemlédélié,* 20 octobre 1938.

1939

167. La science agronomique et la lutte contre la sécheresse. [Texte remanié d'une intervention à la conférence régionale de Saratov, consacrée à la lutte contre la sécheresse. 6 décembre 1939.] — Journal *Sots, zemlédélié,* 18 décembre 1938, avec un portrait; revue *Sots, zernovoïé khoziaïstvo,* Saratov, 1938, n° 6, pp. 20-27.

168. L'Azerbaïdjan peut à très bref délai produire la pomme de terre en abondance. [Entretien au C.C. du P.C. (b) d'Azerbaïdjan concernant le résultat des plantations estivales de la pomme de terre.] — Journal *Bakinski Rabotchi, 7* décembre 1939.

169. Le grand héritage de Darwin et de Mitchourine en action [en ukrainien]. — Journal *Bilchovitska pravda,* Vinnitsa, 7 juin 1939.

170. Pour obtenir et rentrer une abondante récolte de millet. — Journal *Komounist,* Saratov, 8 juillet 1939.

171. [Intervention à la conférence de génétique et de sélection organisée par la rédaction de la revue *Pod znamènem marxizma,* 7-14 octobre 1939.] — Revue *Pod znaménetn marxïzma,* 1939, n° 11, pp. 146-168.

172. Les conquêtes de la science doivent devenir l'apanage des kolkhoz. — Journal *Sots, zemlédélié,* 1er janvier 1939.

173. Utilisons le *Telenomus* pour combattre la punaise des champs. — Journaux *Bilchovik Poltavchtchiny,* 6 mai 1939 [en ukrainien] ; *Bolchévitskoïé znamia,* Odessa, 11 mai 1939.

174. Comment répandre dans les champs le *Telenomus,* parasite des oeufs de la punaise des champs. — Journal *Sots. Moldavia,* Tiraspol, 12 mai 1939 [en ukrainien] ; journal *Bolchévitskoïé znamia,* Odessa, 14 mai 1939.

175. La doctrine mitchourinienne à la grande revue des victoires de l'agriculture socialiste [en ukrainien]. [Sur l'Exposition agricole de l'U.R.S.S.] — Journal *Kolgospnik Oukraïny.* Kiev, 30 juillet 1939.

176. Là où le millet fournit de hautes récoltes. [Dans les kolkhoz de la région de Saratov.] — Journal *Sots, zemlédélié,* 9 juillet 1939.

177. La modification orientée de la nature héréditaire des organismes végétaux. — *Vestnik AN SSSR,* 1939, n° 11-12, pp. 120-126 ; revue *Sov. agronomia,* 1939, n° 12, pp. 33-37.

178. Une science qui brise les traditions périmées. [A l'occasion de l'ouverture de l'Exposition agricole de l'U.R.S.S.] — Journal *Sots, zemlédélié,* 1er août 1939.

179. Améliorons sans cesse la nature des plantes. [Allocution prononcée à l'entrevue des praticiens de l'agriculture, participant à l'Exposition agricole de l'U.R.S.S., avec les savants du pays.] — Journal *Sots, zemlédélié,* 12 août 1939.

180. A propos d'un ouvrage de l'agronome A. Moussïïko. *[La pollinisation artificielle des plantes cultivées à fécondation croisée.)* — Revue *Iarovizatsia,* 1939, n° 1, pp. 74-75.

181. A propos de la conservation de la pomme de terre dans des tranchées. — Journal *Sots, zemlédélié,* 5 mai 1939.

182. Au sujet de l'article de l'académicien N. Vavilov « Ce que doit être le cours de génétique, de sélection et de production des semences ». — Journal *Sots, zemlédélié,* 1er février 1939, revue *Iarovizatsia,* 1939, n° 1, pp. 136-140.

183. Préface au livre de I. Kolesnik *Pour une récolte d'au moins 15 quintaux de millet à l'hectare.* (Instructions aux kolkhoz et sovkhoz du sud-est de l'U.R.S.S.) — M., 1939, pp. 3-6.

184. Comment obtenir des variétés de blé d'hiver résistant au froid dans les régions de l'est. [Tiré d'une intervention à la conférence des travailleurs des stations de sélection des régions orientales de l'U.R.S.S., tenue à l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. 7 mars 1939.] — Revue *Iarovizatsia,* 1939, n° 2, pp. 55-60.

185. Le créateur de l'agrobiologie soviétique. Pour le 4e anniversaire de la mort de I. Mitchourine. — Journal *Sots, zemlédélié,* 6 juin 1939 [texte abrégé] ; revue *Iarovizatsia,* 1939, n° 3, pp. 15-26 [in extenso].

186. Le rôle créateur de la sélection. [Tiré du rapport présenté à la session de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. (1er -3 décembre 1939), consacrée au 80e anniversaire de la parution de *l'Origine des espèces* de Charles Darwin.] — Journal Soifs, *zemlédélié,* 16 décembre 1939.

187. La vernalisation du millet (consultation). — Journal *Priouralskaïa pravda,* Ouralsk, 10 avril 1939.

188. *La vernalisation des céréales de printemps.* Ijevsk, édit. Oudmourtgosizdat, 1939, 24 p.

189. Doit-on vernaliser les graines destinées aux semis ultra-précoces (février) ? — Journal *Sots, zemlédélié,* 23 février 1939.

1940

190. Un grand transformateur de la nature. [A l'occasion du 85« anniversaire de la naissance de Mitchourine.] — Journal *Pravda,* 27 octobre 1940.

191. Il faut récolter à temps la pomme de terre plantée en été. — Journal *Moskovski bolchevik,* 20 septembre 1940.

192. Le principal dans la vernalisation. — Journal *Léninskoïé znamia,* Tosno, 11 avril 1940.

193. Pour obtenir d'abondantes récoltes de pommes de terre. (Discours prononcé à la conférence régionale de Rostov consacrée à la culture des légumes et de la pomme de terre.) — Journal *Molot,* Rostov-sur-Don, 28 février 1940.

194. Les succès obtenus dans la culture du millet doivent être consolidés. [Tiré d'une intervention à la conférence du millet, tenue à l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S., 13 janvier 1940.] — Revue *Iarovizatsia,* 1940, n° 1, pp. 28-31.

195. Le théoricien le plus éminent du darwinisme. (A l'occasion du 20e anniversaire de la mort de K. Timiriazev.) — Revue *Partiïnoïé stroïtelstvo,* 1940, n° 9, pp. 16-23.

196. La doctrine mitchourinienne à l'Exposition agricole de l'U.R.S.S. — Revue *Vestnik selskokhoziaïstvennoï naouki. Plodovo-iagodnyé koultoury.* 1940, fasc. 1, pp. 3-11.

197. Un moyen efficace d'améliorer le plant. [Les plantations estivales de la pomme de terre.] — Journal *Sots, zemlédélié,* 15 avril 1940.

198. Nouvelles réalisations dans l'art de diriger la nature des plantes. [Exposé fait le 6 juillet 1940 à la conférence des titulaires de la chaire de marxisme-léninisme de l'U.R.S.S.] —; Journal *Sov. Oukraïna,* Kiev, 16 octobre 1940 ; revue *Pod znaménetn marxizma,* 1940, n° 10, pp. 110-126.

Idem. — M., Selkhozguiz, 1949. 30 p.

199. Une nouvelle méthode de semer le kok-saghyz. — Journal *Sots, zemlédélié,* 11 avril 1940.

200. Comment combattre la punaise des champs. [Discours prononcé le 24 septembre 1940 à la conférence chargée d'étudier les moyens de lutter contre la punaise des champs. Texte abrégé.] — Journal *Sots, zemlédélié,* 23 octobre 1940 ; revue *Za oustoïtchivy ourojdt na iougo-vostoké,* Saratov, 1940, n° 11-12, pp. 1-6.

201. Les applications pratiques de la théorie phasique du développement des plantes. — Dans le livre : *L'expérience des travailleurs d'élite de l'agriculture.* Recueil de conférences et de rapports faits par des savants et des travailleurs d'élite des kolkhoz et des sovkhoz à l'Exposition agricole de l'U.R.S.S. en 1939, fasc. 1. M., 1940, pp. 12-17.

202. Comment orienter le développement des organismes végétaux. [Lu à la première conférence Timiriazev, le 28 avril 1940.] — Revue *Iarovizatsia,* 1940, n° 3, pp. 27-44 ; *Vestnik AN SSSR,* 1940, n° 6, pp. 13-28. *Idem.* — M., Selkhozguiz, 1949. 32 p.

203. De la vernalisation [des céréales]. — Journal *Sots, zemlédélié,* 24 mars 1940.

204. A propos de l'article de l'académicien A. Kolmogorov [« Une nouvelle confirmation des lois de Mendel ».] — *Doklady AN SSSR,* t. 28, n° 9, 1940, pp. 834-835.

205. Dans la voie du grand darwiniste russe [I. Mitchourine]. — Journal *Sots, zemlédélié,* 6 juin 1940.

206. Encore plus de millet, d'herbes fourragères et de pomme de terre ! [Tiré d'une intervention à une conférence des chefs de section de la jeunesse paysanne près les comités de région et de territoire et les C.C. des Jeunesses communistes des Républiques fédérées, tenue au siège du C.C. de la Fédération des Jeunesses communistes léninistes de l'U.R.S.S.] — Journal *Komsomolskaïa Pravda,* 1er juin 1940.

207. Comment préparer les champs pour la plantation estivale de la pomme de terre. — Journal *Bolchévitskaïa sména,* Rostov-sur-Don, 26 mai 1940.

208. Un darwiniste authentique [K. Timiriazev.]—Journal *Sots, zemlédélié,* 28 avril 1940.

209. Les semis de luzerne sur chaume dans le Midi [de l'Ukraine]. — Journal *Jivotnovodstvo,* 21 février 1940 ; *Vestnik AN SSSR,* 1940, n° 3, pp. 42-44.

210. Comment accroître la récolte de la pomme de terre dans la région de Moscou. [Rapport présenté le 27 mars 1940 à une conférence tenue à la rédaction du journal *Moskovski bolchevik.* Texte abrégé.] — Journal *Moskovski bolchevik* (édition spéciale), 17 avril 1940.

211. Vers l'abondance de pommes de terre. [Pour l'application de la méthode des plantations estivales dans les kolkhoz de la région de Moscou.] — Journal *Moskovski bolchevik,* 12 mars 1940.

212. Discours... [prononcé à la conférence des travailleurs d'élite de l'agriculture d'Ukraine.] — Journal *Sov. Oukraïna,* Kiev, 21 février 1940.

213. L'agrobiologie soviétique à l'Exposition. — Journal *Vsésoyouzndia selskokhoziaïstvenndia vystavka,* 19 novembre 1940.

214. Le triomphe des idées mitchouriniennes dans l'agrobiologie. — Journal *Vsésoyouzndia selskokhoziaïstvenndia vystavka,* 6 juin 1940.

215. Qu'est-ce que la génétique mitchourinienne ? [Texte revu et corrigé d'une conférence publique faite le 15 octobre 1940 à l'Université de Leningrad.] — Journal *Leningradski Ouniversitet,* 23 novembre 1940; revue *Iarovizatsia,* 1940, n° 6, pp. 3-19.

1941

216. Préparer davantage de pommes de terre de semence. — Journaux *Omskaïa Pravda,* 30 octobre 1941 ; *Pravda,* 16 novembre 1941.

217. Pour une haute qualité des semences ! — Journal *Sots, zemlédélié,* 29 novembre 1941.

218. Remédier rapidement aux défauts constatés dans la lutte contre le charançon [dans les régions betteravières d'Ukraine]. — Journal *Pravda,* 19 mai 1941.

219. Des semences de haute qualité sont le gage d'une récolte stalinienne. — Journal *Omskaïa Pravda,* 11 décembre 1941.

220. Encore une fois sur les moyens d'obtenir de bonnes levées de kok-saghyz. — Journaux *Pravda,* 4 avril 1941 ; *Sots, zemlédélié,* 4 avril 1941. *Doklady VASKhNIL,* 1941, fasc. 9, pp. 3-6.

221. *Plantons des fragments de tubercules pour multiplier la pomme de terre potagère.* Omsk, édit. Omguiz, 1941. 16 p.

222. Comment on crée une nouvelle variété de blé résistant à l'hiver pour la Sibérie. — Journal *Pravda,* 3 octobre 1941.

223. Une agronomie d'avant-garde doit s'appuyer sur la pratique des kolkhoz et des sovkhoz. [Pour l'ouverture de l'Exposition agricole de l'U.R.S.S.] — Journal *Pravda,* 25 mai 1941.

224. Ne laissons pas passer le moment favorable pour détruire la punaise des champs. [En collab. avec G. Pavlov.] — Journal *Sots, zemlédélié,* 30 mars 1941.

225. Comment lutter contre le charançon. [Intervention à une conférence consacrée à l'augmentation du rendement de la betterave, tenue à Kiev, 25 janvier 1941.] — Journaux *Sov. Oukraïna,* Kiev, 12 février 1941 ; *Sots, zemlédélié,* 14 février 1941. *Doklady VASKhNIL,* 1941, fasc. 5, pp. 3-10.

226. Quelques questions actuelles de la production agricole. — Journal *Pravda.* 7 août 1941.

227. La reproduction du kok-saghyz par bouturage des racines. — Journal *Molot,* Rostov-sur-Don, 19 avril 1941.

228. Sur la rentrée de la récolte dans les régions de l'Est. — Journal *Sots, zemlédélié,* 24 août 1941.

229. Quelques particularités de la récolte des céréales cette année [en Sibérie et dans le Kazakhstan-Nord]. — Journal *Omskaïa Pravda,* 21 août 1941.

230. Apprenez à préparer les tubercules de pomme de terre fraîchement récoltés pour les planter en été. — Journal *Sots, zemlédélié,* 6 juin 1941.

231. Comment détruire la punaise des champs [en ukrainien]. — Journal *Tchernomorska Komouna,* Odessa, 8 juin 1941.

232. Ces journées sont décisives pour la destruction du charançon. [Les tâches des kolkhoz des régions betteravières de la région de Kiev.] — Journal *Pravda,* 28 avril 1941.

233. Tendons notre effort pour assurer une haute récolte. — Journal *Pravda.* 29 juin 1941.

234. La technique de la vernalisation des semences [de céréales. Texte d'une affiche du Commis, du Peuple de l'Agriculture de l'U.R.S.S.] — Journal *Sots, zemlédélié,* 9 mai 1941.

235. De bonnes levées du kok-saghyz sont la garantie d'une haute récolte. — Journaux *Izvestia,* 14 mars 1941 ; *Pravda,* 14 mars 1941 ; *Sots, zemlédélié,* 14 mars 1941 ; revue *Iarovizatsia,* 1941, n° 3, pp. 3-11.

236. Engels et quelques problèmes du darwinisme. [Rapport présenté le 28 novembre 1940 à la Section d'histoire et de philosophie de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S. à l'occasion du 120^{e} anniversaire de la naissance de F. Engels. Texte abrégé.] — Journal *Sots, zemlédélié,* 15 janvier 1941 ; *Vestnik AN SSSR* 1941, n° 1, pp. 1-11 ; *Doklady VASKhNIL,* 1941, fasc. 3, pp. 3-10.

237. La vernalisation par un printemps tardif. — Journaux *Pravda,* 8 mai 1941 ; *Sots, zemlédélié,* 9 mai 1941.

1942

238. Le rôle agrotechnique des labours d'automne. [Intervention à une réunion des jeunes cultivateurs de la région de Iaroslavl.] — Journal *Komsomolskaïa Pravda,* 1er octobre 1942.

239. Préparons plus de fragments de tubercules de pomme de terre potagère pour la reproduction ! — Journal *Ouralski Rabotchi,* Sverdlovsk, 20 novembre1942. *Idem.* — M., édit. du Commis, du Peuple de l'Agriculture de l'U.R.S.S., 1942, 12 p.

240. Plus de pomme de terre et de légumes ! — Revue *V pomochtch fabritchno-zavod-skim i mestnym komitétam,* 1942, n° 6, pp. 5-8.

241. Comment conserver au printemps et préparer pour la plantation les tubercules fragmentés de pomme de terre. — Journaux *Omskaïa Pravda,* 23 avril 1942 ; *Pravda,* 24 avril 1942 ; *Sots, zemlédélié,* 5 mai 1942. *Doklady VASKhNIL,* 1942, fasc. 1-2, pp. 3-7.

242. Pour une abondante récolte de céréales en Sibérie. — Revue *Kolkhoznoïé proïzvodstvo,* 1942, n° 2, pp. 21-23; suite dans les journaux *Pravda,* 2 mars 1942 ; *Sots, zemlédélié,* 3 mars 1942 ; revue *Kolkhoznoïé proïzvodstvo,* 1942, n° 3-4, pp. 21-24.

243. Stockons en plus grandes quantités des fragments de tubercule de pomme de terre. [Méthodes de préparation et de conservation.] — Journal *Troud,* 26 novembre 1942.

244. Le problème des semis de blé d'hiver en Sibérie doit trouver sa solution dans les délais prévus. — *Doklady VASKhNIL,* 1942, fasc. 7-8, pp. 7-12.

245. Les labours d'automne sont un élément de la lutte pour la récolte de 1943. — Journaux *Pravda,* 11 octobre 1942 ; *Sots, zemlédélié,* 13 octobre 1942.

246. La culture de la pomme de terre et de la betterave à sucre en Ouzbékistan. [Texte revu et corrigé d'une conférence faite le 19 décembre 1941 à Tachkent devant les travailleurs de l'agronomie.] — Revues *Kolkhoznoïé proïzvodstvo,* 1942, n° 1, pp. 11-17; *Sots, selskoïé khoziaïstvo,* 1942, n° 1, pp. 30-37.

247. Semis d'été de la betterave à sucre et plantation de tubercules de pomme de terre fraîchement récoltés. — Journal *Pravda Vostoka,* Tachkent, 17 juillet 1942.

248. Comment lutter contre le charançon. — Journal *Sots, zemlédélié,* 1er février 1942.

249. Sur l'utilisation de fragments de tubercule de pomme de terre. Journal *Moskovski bolchevik, 7* mai 1942.

250. Quelques tâches fondamentales de la science agricole. [Texte revu et corrigé du compte rendu d'activité présenté le 6 mai 1942 à l'assemblée générale des membres titulaires et correspondants de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S., à Sverdlovsk.] — *Vestnik AN SSSR,* 1942, n° 5-6, pp. 49-59; *Doklady VASKhNIL,* 1942, fasc. 5-6, pp. 3-12.

251. Quelques particularités de la récolte des céréales dans les régions orientales de l'U.R.S.S. — Revue *Kholkhoznoïé proïzvodstvo,* 1942, n° 5-6, pp. 21-22.

252. Les travaux du laboratoire que je dirige. — Journal *Sots, zemlédélié,* 6, 9 et 10 juin, 1942.

253. Les potagers sont une grande et importante affaire. [Tiré d'une intervention au Présidium du Conseil Central des Syndicats de l'U.R.S.S.] — Journal *Troud,* 25 mars 1942.

254. Comment augmenter la faculté germinative des semences des céréales. — Journal *Omskaïa Pravda,* 17 avril 1942 ; *Doklady VASKhNIL,* 1942, fasc. 3-4, pp. 3-6.

255. Généralisons la méthode des plantations estivales de la pomme de terre. — Journal *Sov. Kirghizia,* Frounze, 24 juillet 1942.

256. Pour l'extension des superficies cultivées en pomme de terre et l'augmentation de leur rendement. — Journaux *Pravda,* 7 octobre 1942 ; *Sots, zemlédélié,* 8 octobre 1942 ; *Sovkhoznaïa gazéta,* 8 octobre 1942. *Doklady VASKhNIL,* 1942, fasc. 9-10, pp. 3-6; revue *Kolkhoznoïé proïzvodstvo,* 1942, n° 12, pp. 15-16.

257. Discours prononcé à la clôture de la session [de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S.], le 17 décembre 1942. — Journal *Sots, zemlédélié,* 19 décembre 1942.

258. Il faut rentrer la récolte à temps et sans perte. — Journaux *Pravda,* 4 août 1942 ; *Sots, zemlédélié,* 6 août 1942 ; *Sovkhoznaïa gazéta,* 6 août 1942 ; *Doklady VASKhNIL,* 1942, fasc. 7-8, pp. 3-6.

259. La bonne qualité des semences est une garantie de hautes récoltes. — Journal *Pravda,* 20 mars 1942.

1943

260. Les tâches immédiates de la science agricole 6oviétique. [Comment aider à exécuter les semailles de printemps. Texte revu et corrigé du rapport présenté le 13 décembre 1942 à la session de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. — Journaux *Pravda,* 29 et 30 janvier 1943 ; *Sots, zemlédélié,* 30 janvier et 2 février 1943. *Idem.* — M., Selkhozguiz, 1943. 36 p.

261. Préparez plus de fragments de tubercules de pomme de terre potagère pour la reproduction. Dans le livre : *Conseils à la jeunesse rurale pour tes semailles de printemps.* M., 1943, pp. 19-22.

262. Stockage et conservation des fragments de tubercules de pomme de terre. — Journal *Moskovski bolchevik,* 18 mars 1943.

263. A propos du stockage des fragments de tubercules de pomme de terre. — *Doklady VASKhNIL,* 1943, fasc. 4, pp. 15-16.

264. A propos du semis de seigle sur chaume. — Journal *Omskaïa Pravda,* 4 septembre 1943.

265. Pas un coin de terre ne doit rester inculte. [Intervention à la conférence d'Omsk consacrée au problème des potagers individuels et collectifs. 5 avril 1943] — Journal *Omskaïa Pravda, 7* avril 1943.

266. La science au service des semailles de printemps. [Les tâches des établissements de recherches scientifiques et des agronomes expérimentateurs.] — Journal *Pravda,* 25 mars 1943.

267. Commençons à stocker les fragments de tubercule de pomme de terre. — Journal *Troud,* 24 novembre 1943.

268. Ne pas laisser pourrir, mais guérir les fragments de tubercules malades ! — Journaux *Moskovski bolchevik,* 12 mai 1943 ; *Pravda,* 12 mai 1943 ; *Sots, zemlédélié,* 13 mai 1943.

269. Les travaux de printemps doivent être exécutés à temps dans les champs de Sibérie. — Journaux *Pravda,* 22 avril 1943 ; *Sovkhoznaïa gazéta,* 24 avril 1943 ; *Sots, zemlédélié,* 22 avril 1943.

270. Les travaux de printemps dans les régions arides et semi-arides. — Revue *Kolkhoznoïé proïzvodstvo,* 1943, n° 4, pp. 10-12.

271. Du stockage des fragments de tubercules de pomme de terre. — Journal *Altaïskaïa Pravda,* Barnaoul, 27 mars 1943 ; revue *Sovkhoznoïé proïzvodstvo,* 1943, n° 3-4, pp. 25-27.

272. Sur la culture du millet. — Revue *Kolkhoznoïé proïzvodstvo,* 1943, n° 2-3, p. 15.

273. L'hérédité et sa variabilité. — Revue *Sots, selskoïé khoziaïstvo,* 1943, n° 1-2, pp. 47-69 ; n° 3-4, pp. 36-51. *Idem.* — Omsk, édit. Commis, du Peuple de l'Agriculture de l'U.R.S.S., 1943. 75 p

274. L'organisme et le milieu. [Conférence faite au Musée polytechnique le 11 janvier 1941.] — Dans le recueil : *Agrobiologie,* M., 1943, pp. 298-312.

275. Comment augmenter dans les champs la faculté germinative des semences de céréales. — Journaux *Pravda,* 29 avril 1943; *Sots, zemlédélié,* 29 avril 1943. *Doklady VASKhNIL.* 1943, fasc. 2, pp. 3 6.

276. Pour élever le rendement des potagers individuels et collectifs. [Intervention à une séance élargie du Présidium du Conseil Central des Syndicats de l'U.R.S.S., le 11 mars 1943.] — Journal *Troud,* 18 mars 1943.

Idem. — M., édit. Transjeldorizdat, 1943. 14 p.

277. Pour que les potagers produisent davantage. — Revue *V pomochtch fabritchno-zavodskim i mestnym komitètam,* 1943, n° 3-4, pp. 6-9.

278. Comment empêcher la destruction des blés d'hiver par le froid en Sibérie. — Journal *Sov. Sibir,* Novossibirsk, 20 août 1943 ; revue *Sots, selskoïé khoziaïstvo,* 1943, n° 10-11, pp. 44-49.

279. Le semis en nid du kok-saghyz par les procédés manuels. Journaux *Pravda, 17* avril 1943 ; *Sots, zemlédélié,* 17 avril 1943. *Doklady VASKhNIL,* 1943, fasc. 2, pp. 18-20.

280. Timiriazev et les tâches de l'agrobiologie soviétique. — Journal *Sots, zemlédélié,* 3 juin 1943 [abr.]. *Idem* in extenso. — *Doklady VASKhNIL,* 1943, fasc. 4, pp. 3-14 ; revue *Pod znaménem marxizma,* 1943, n° 6, pp. 53-63.

281. Kliment Timiriazev. [Pour le centenaire de sa naissance. Ecrit en collab. avec I. Prézent]. — Revue *Krasnoarméïetz,* 1943, n° 11, pp. 21-22.

282. Plus d'attention à la culture du millet ! — Journaux *Pravda,* 17 mai 1943 ; *Sots, zemlédélié,* 17 mai 1943.

1944

283. Aidons ouvriers et employés à obtenir plus de pomme de terre et de légumes dans leurs potagers. — Journal *Pravda,* 13 avril 1944.

284. Pourquoi proposons-nous de semer le blé d'hiver sûr chaume dans les steppes de Sibérie ? — Revue *Sovkhoznoïé proïzvodstvo,* 1944, n° 4, pp. 16-23.

285. Le maïs dans les potagers de la région de Moscou. [Consultation.] — Journal *Troud,* 12 mai 1944.

286. La culture du blé d'hiver dans les steppes de Sibérie. — Revues *Sovkhoznoïé proïzvodstvo,* 1944, n° 10-11, pp. 16-27 ; *Planovoïé khoziaïstvo,* 1944, n° 2, pp. 51-68.

287. Problèmes de l'agrotechnie des semailles de printemps en 1944. — Journaux *Pravda,* 30 mars 1944 ; *Sovkhoznaïa gazéta,* 1er avril 1944. *Idem.* — M., Selkhozguiz, 1944. 28 p.

288. La culture du maïs dans les potagers des ouvriers aux environs de Moscou. — Dans le livre *Les potagers des cheminots* [de N. Sorokine et V. Tchaban, publié sous la direction de D. Kamychtchenko]. M., 1944, pp. 14-16.

289. Comment augmenter la faculté germinative des semences de céréales. — Journal *Sots, zemlédélié,* 1er avril 1944.

290. Des moyens de conserver au sol son humidité avant l'ensemencement. [Intervention à la conférence des correspondants du journal *Sots, zemlédélié.* Texte abrégé.] — Journal *Sots, zemlédélié,* 23 mars 1944.

291. Comment préparer les fragments de tubercules de pomme de terre destinés à la reproduction. — Journal *Troud,* 11 avril 1944.

292. Il faut semer au moment voulu et de manière à obtenir de belles récoltes. [Réponse à une lettre ouverte des présidents des kolkhoz de la région de Riazan.] — Journal *Sots, zemlédélié,* 14 mars 1944 ; *Doklady VASKhNIL,* 1944, tasc. 2-3, pp. 3-8.

293. Discours [prononcé à la XIIe session plénière du Conseil Central des Syndicats de 1 U.R.S.S., sur les mesures à prendre pour assurer le développement des potagers individuels et collectifs]. — Journal *Troud.* 23 mars 1944.

1945

294. Développons la production du caoutchouc naturel dans notre pays. — Journal *Pravda,* 1er septembre 1945.

295. Pour le développement de la doctrine de Mitchourine. [A l'occasion du 10e anniversaire de la mort de I. Mitchourine.] — Journaux *Pravda,* 7 juin 1945 ; *Sots, zemlédélié,* 7 juin 1945. *Doklady VASKhNIL,* 1945, fasc. 6, pp. 3-5.

296. Les kolkhoz et les sovkhoz de Sibérie peuvent d'ores et déjà semer le blé d'hiver. — Dans le livre de Lyssenko : *La culture des blés d'hiver dans les steppes de Sibérie.* M., 1945, pp. 78-83.

297. Bilan de nos travaux en 1941-1943. [Etude des lois de l'hérédité et de ses variations chez les plantes.] — Dans le livre : *Comptes rendus des travaux de recherches 1941-1943,* M.-L., 1945, pp. 230-231. (Académie des Sciences de l'U.R.S.S. Section de biologie.)

298. Unir la science et la pratique. (Pour augmenter le rendement des potagers collectifs et individuels.] — Journal *Troud,* 3 mars 1945.

299. Un bon moyen de lutter contre le charançon de la betterave. [Utilisons les poules pour détruire les ravageurs des cultures.] — Journal *Pravda,* 12 mars 1945.

1946

300. Génétique. [Article écrit pour la troisième édition de l'Encyclopédie agricole.] — Revue *Agrobiologuia,* 1946, n° 5-6, pp. 32-47.

301. Sélection naturelle et concurrence intraspécifique. [Conférence faite le 5 novembre 1945 aux cours de perfectionnement organisés pour les travailleurs des stations de sélection de l'Etat.] — Journal *Sots, zemlédélié,* 5, 6, 8, 10 et 12 janvier 1946 ; revue *Agrobiologuia,* 1946, n° 2, pp. 3-27.

302. Pour de hautes récoltes dans les potagers. Intervention [à une réunion des employés du réseau ferroviaire de Moscou]. — Journal *Vetchernidia Moskva,* 27 février 1946.

303. Mes conseils aux cultivateurs de potager. — Journal *Goudok,* 1er mars 1946.

304. Chacun à sa place. [Réponse à l'article du professeur P. Joukovski « Le darwinisme vu dans un miroir déformant ».] — Journal *Pravda,* 28 juin 1946.

305. Conseils agronomiques aux kolkhoz du Midi. — Journal *Pravda,* 8 juin 1946.

306. Conseils aux cultivateurs de potagers. — Journal *Troud,* 12 mars 1946.

307. A propos de l'isolement spatial des semis sélectionnés. [Tiré d'une intervention à la conférence du personnel des écoles techniques du Commis, du Peuple des Sovkhoz de la R.S.F.S.R.] — Journal *Sovkhoznaïa gazéta,* 17 janvier 1946.

308. Le darwinisme soviétique. [Rapport présenté le 27 mars 1941 à une conférence théorique organisée par l'Académie agricole Timiriazev de Moscou (titulaire de l'ordre de Lénine), et consacrée au thème : « Marxisme et darwinisme ».] — Journal *Agrobiologuia,* 1946, n° 1, pp. 7-18.

309. La science agricole dans la lutte pour l'exécution du programme stalinien. [Tiré d'un rapport fait à une réunion ouverte de l'organisation du Parti de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S.] — Journaux *Izvestia,* 6 mars 1946 ; *Sovkhoznaïa gazéta, 7* mars 1946.

1947

310. *Stocker plus de fragments de tubercules de pomme de terre.* M., 1947. 16 p.

311. Les tâches de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. [Texte revu et complété d'un rapport, présenté en réunion ouverte de l'organisation du Parti de l'Académie, sur les tâches de l'Académie à la lumière de la décision de l'Assemblée plénière du C.C. du P.C. (b) de l'U.R.S.S. au sujet des mesures à prendre pour développer l'agriculture dans la période d'après guerre.] — Journal *Sots, zemlédélié,* 21 mars 1947 ; revues *Agrobiologuia,* 1947, n° 2, pp. 3-18 ; *Sélektsia i séménovodstvo,* 1947, n° 3.

312. Génétique ancienne et nouvelle. — Revue *Agrobiologuia,* 1947, n° 4, pp. 3-5.

313. A propos de l'emploi de fragments de tubercules pour la reproduction de la pomme de terre potagère. [Entretien...] — Journaux *Troud,* 13 février 1947 ; *Sots, zemlédèlié,* 14 février 1947.

314. Pourquoi la science bourgeoise s'insurge contre les travaux des savants soviétiques. [Interview accordée à un correspondant de la *Litératournaïa gazéta.*] — Journal *Litératournaïa gazéta,* 18 octobre 1947.

315. Préface au livre de G. Babadjanian *La faculté de fécondation élective chez Les plantes cultivées,* Erevan, 1947, pp. VII-VIII.

316. Pour avoir plus de pomme de terre de semence. Accordons une attention accrue au stockage des fragments de tubercules de pomme de terre. — Journal *Sots, zemlédélié,* 15 avril 1947.

317. Pour une augmentation sensible du rendement du millet. — Journal *Sots, zemlédélié,* 15 avril 1947.

318. Par des soins attentifs nous élèverons sensiblement le rendement du millet feu ukrainien]. — Journal *Kolgospnik Oukrdiny,* Kiev, 29 mai 1947.

1948

319. Sur la situation dans la science biologique [Rapport et discours de conclusion à la session de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S.] — Journaux *Pravda,* 4-5 et 10 août 1948 ; *Sots, zemlédélié,* 4, 5 et 10 août 1948. *Idem.* — M., Selkhozguiz, 1948. 64 p. *Idem.* — Dans le livre *La situation dans la science biologique.* Session de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S., 31 juillet-7 août 1948. Compte rendu sténographique. M., Selkhozguiz, 1948, pp. 4-41 et 512-523.

320. L'acclimatation du blé d'hiver en Sibérie. — Journal *Izvestia,* 18 février 1948 ; revue *Agrobiologuia,* 1948, n° 2, pp. 3-9.

321. Les semis d'essai d'écrans forestiers par la méthode des nids. [Rapport présenté : le 23 novembre 1948 à une conférence du personnel scientifique de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S.] — Dans le livre de Lyssenko *Agrobiologie,* 4e édit. M., 1948, pp. 655-673.

322. *Pour une liaison étroite entre la théorie agrobiologique et la pratique des kolkhoz et des sovkhoz.* — Dans le livre *Calendrier du kolkhozien pour 1949.* M., Selkhozguiz, 1948, p.19.

1949

323. Les cultures forestières en nids. [Entretien avec un correspondant de la revue] *Ogonek,* 1949, n° 10, pp. 6-7.

324. L'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. a 20 ans. [Entretien...] — Journal *Pravda,* 28 octobre 1949.

325. Pour des récoltes abondantes et régulières dans la région de la Volga. [Discours prononcé à la conférence des kolkhoziens et des agronomes de la région de Kouibychev, organisée à l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S., janvier 1949. Texte abrégé.] — Journal *Izvestia,* 30 janvier 1949 ; revue *Sov. agronomia,* 1949, n° 4, pp. 3-8.

326. Instructions relatives au semis en nids des écrans forestiers protecteurs pour l'année 1950. — Journaux *Sovkhozndia gazéta,* 22 octobre 1949, avec schém. ; *Sots, zemlédélié,* 22 octobre 1949, avec schém. *Idem.* — M., édit. du Ministère de l'Agriculture de l'U.R.S.S., 1949. 16 p., avec schém. *Idem.* — M., édit. du Ministère des Forêts de l'U.R.S.S., 1951. 20 p., avec schém. *Idem.* — ... pour l'année 1951, 2e édit. corrigée et complétée ; revue *Less i step,* 1951, n° 6, pp. 7-18.

327. Le bilan des travaux de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. et les tâches de la science agricole. [Rapport présenté le 28 octobre 1949 à la session consacrée au 20e anniversaire de la fondation de l'Académie.] — Journaux *Sovkhozndia gazéta,* 3 novembre 1949 ; *Sots, zemlédélié,* 3 novembre 1949. *Idem.* — M., Selkhozguiz, 1949. 32 p.

328. Quelques problèmes de la culture des herbes fourragères. [Intervention à la conférence organisée au Ministère de l'Agriculture de l'U.R.S.S. pour l'étude des problèmes relatifs aux assolements herbagers, à la culture des herbes fourragères et à la production des semences d'herbes vivaces. Février 1949.] — Journaux *Pravda,* 15 février 1949 ; *Sots, zemlédélié,* 15 février 1949 ; revue *Sov. agronomia,* 1949, n° 4, pp. 9-18.

329. Plantations estivales de la pomme de terre et semis de luzerne. — Journaux *Bolchévitskoïé znamia,* Odessa, 26 juin 1949 ; *Pravda Oukraïny,* Kiev, 25 juin 1949.

330. Quelques particularités de l'agrotechnie des travaux de printemps dans le Sud-Est. [Réponse aux cultivateurs de céréales des régions de Kouibychev, de Tchkalov et autres du sud-est de la R.S.F.S.R.] — Journaux *Sots, zemlédélié,* 3 avril 1949 ; *Sovkhozndia gazéta,* 5 avril 1949.

331. Le semis en nids des écrans forestiers protecteurs. — Revue *Agrobiologuia,* 1949, n° 5, pp. 9-27 ; *Doklady VASKhNIL,* 1949, fasc. 10, pp. 3-21.

332. Comment récolter les glands et les conserver en hiver. [Consultation.] — Journal *Sots, zemlédélié,* 8 octobre 1949, revue *Sov. agronomia,* 1949, n° 11, p. 87.

333. Conseils de l'académicien T. Lyssenko aux kolkhoziens de la région de Kouibychev [à la conférence tenue à l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S., le 20 janvier 1949, pour étudier les problèmes relatifs au développement de l'agriculture dans cette région]. — Journal *Votjskaïa Kommouna,* Kouibychev, 1er février 1949. *Idem,* dans le livre paru sous le même titre. — Kouibychev, 1949, pp. 15-46.

334. Conseils de l'académicien T. Lyssenko aux kolkhoziens de la région de Tchkalov [à la conférence tenue le 5 mars 1949. Les problèmes de la lutte contre la sécheresse, etc.] — Dans le livre *Les kolkhoziens de la région de Tchkalov à l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S.,* Tchkalov, 1949, pp. 17-34.

335. J. Staline et l'agrobiologie mitchourinienne. — Journaux *Izvestia,* 15 décembre 1949; *Sots, zemlédélié,* 16 décembre 1949. Revue *Naouka i jizn,* 1949, n° 12, pp. 40-44. *Idem,* dans le livre *A Joseph Staline l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S.,* M., 1949, pp. 89-126.

336. Les bases théoriques du semis en nids des écrans forestiers protecteurs. — Revue *Less i step,* 1949, n° 4, pp. 22-29.

337. Le plan triennal de développement de l'élevage de rapport dans les kolkhoz et les sovkhoz, et les tâches de la science agricole. [Rapport présenté le 5 mai 1949 à la session de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S.] — Journaux *Sovkhozndia gazéta,* 21 mai 1949 ; *Sots, zemlédélié,* 21 mai 1949. *Idem.* — M., Selkhozguiz, 1949. 32 p.

1950

338. Vers de nouveaux succès dans la réalisation du plan stalinien de transformation de la nature. [Discours prononcé à l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S. devant des kolkhoziens de la région d'Odessa. Texte abrégé.] — Journal *Pravda Oukraïny,* 26 et 28 mars 1950. *Idem.* — M., Selkhozguiz, 1950, 24 p.

339. Du nouveau dans la science touchant l'espèce biologique. — Journal *Pravda,* 3 novembre 1950; revue *Sélektsia i séménovodstvo,* 1950, n° 11, pp. 6-12.

340. Modification partielle des instructions relatives au semis en nids des écrans forestiers protecteurs pour l'année 1950. — Journaux *Sots, zemlédélié,* 19 août 1950 ; *Sovkhozndia gazéta,* 19 août 1950.

341. A propos de la doctrine agronomique de V. Williams. — Journal *Pravda,* 15 juillet 1950. *Idem.* — M., Selkhozguiz, 1950, 32 p.

342. Conseils de l'académicien T. Lyssenko aux éleveurs de la région de Kouibychev. [Tiré d'une intervention à la conférence des travailleurs de l'agriculture de la région de Kouibychev.] — Journal *Sots, zemlédélié,* 14 février 1950 ; revue *Kolkhoznoïé proïzvodstvo,* 1950, n° 4, pp. 20-35.

343. Menons à bonne fin le semis en nids des écrans forestiers protecteurs. — Journal *Pravda,* 25 mars 1950.

1951

344. [Entretien... avec les kolkhoziens et les spécialistes de l'agriculture de la R.S.S. de Biélorussie.] — Revues *Agrobiologuia,* 1951, n° 6, pp. 141-149 ; *Doklady VASKhNIL,* 1951, n° 12, pp. 3-11 ; *Sov. agronomia,* 1951, n° 12, pp. 3-11.

345. Le devoir d'un savant soviétique. — Journal *Pravda,* 5 octobre 1951.

346. Pour le bien du pays et pour la paix. [A l'occasion du troisième anniversaire de l'adoption du Plan stalinien de transformation de la nature.] — Journal *Lesndia promychlennost,* 21 octobre 1951.

347. Vers de nouveaux succès ! [Les tâches dé l'agrobiologie soviétique.] — Journal *Izvestia,* 1er janvier 1951.

348. Ne pas planter prématurément la pomme de terre en été. — Journal *Sots, zemlédélié,* 17 juin 1951.

349. Conseils aux kolkhoziens des environs de Moscou. [Discours prononcé à la conférence des présidents des kolkhoz de la région de Moscou. Texte abrégé.] — Journal *Moskovskaïa Pravda,* 16 décembre 1951.

350. Au sujet des travaux de O. Lépéchinskaïa, de l'Académie des Sciences médicales de l'U.R.S.S. [Intervention à la conférence consacrée au problème de la matière vivante et du développement de la cellule. Section de biologie de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S., 22-24 mai 1950.] — Journal *Litératournaïa gazéta,* 13 septembre 1951 ; revue *Agrobiologuia,* 1951, n° 6, pp. 3-5.