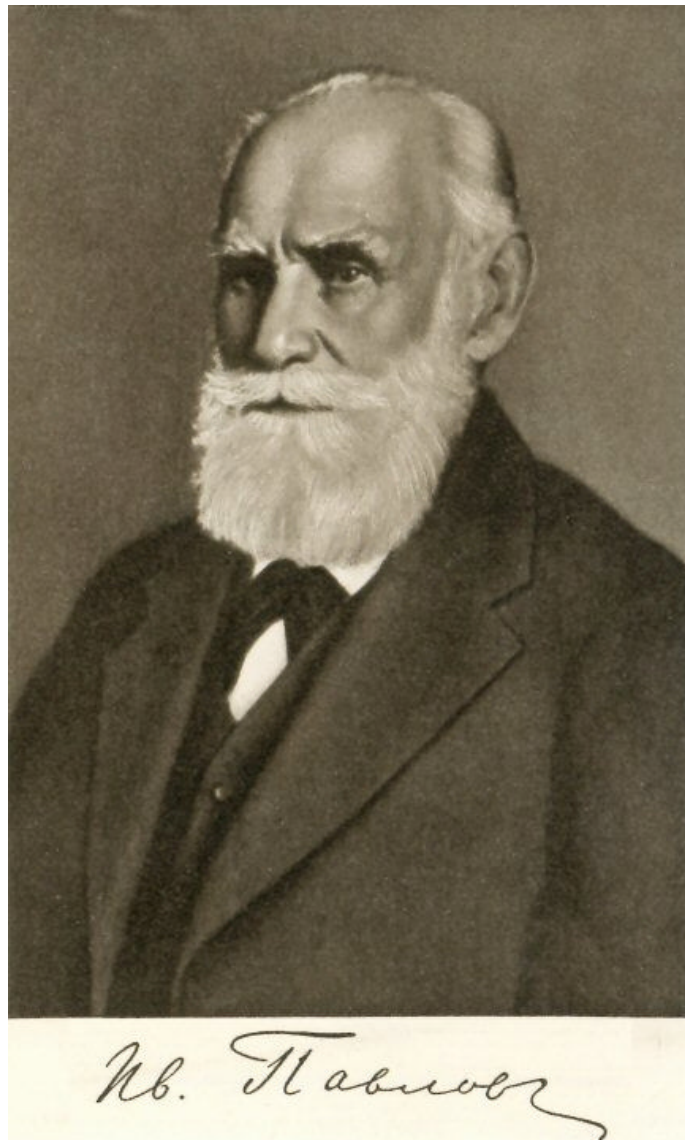


I. PAVLOV

ŒUVRES CHOISIES

*Sous la direction de Kh. Kochtoïantz, membre-correspondant de
l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S.*



Edition électronique réalisée par Vincent Gouysse à partir de l'ouvrage publié en 1954
aux Editions en langues étrangères de Moscou.

WWW.MARXISME.FR

SOMMAIRE :

Kh. Kochtoïantz. Ivan Pétrovitch Pavlov et la portée de son œuvre (p. 4)
Ivan Pétrovitch Pavlov. Autobiographie (p. 19)

I — INTERVENTIONS ET DISCOURS D'ORDRE SCIENTIFIQUE ET SOCIAL

Message du président du comité d'organisation à l'occasion de l'ouverture du 1^{er} congrès des physiologistes, dédié à la mémoire de I. Sétchénov (p. 21)
Lettre à l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S. (p. 21)
Lettre à la Société Sétchénov de physiologie à Léninegrad (p. 22)
Lettre à l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S. (p. 22)
Lettre à la jeunesse (p. 22)
Discours d'ouverture du XV^e congrès international de physiologie (p. 23)
Discours à la réception organisée par le gouvernement en l'honneur de la délégation au XV^e congrès international de physiologie au Grand Palais du Kremlin, 17 août 1935 (p. 24)
Réponse aux allocutions prononcées lors d'une visite à Riazan, en août 1935 (p. 24)
Les perspectives de travail pour 1935 (p. 24)
Lettre adressée au congrès des mineurs du Donetz (p. 24)

II — TRAVAUX SUR LA CIRCULATION ET L'ACTION TROPHIQUE DU SYSTEME NERVEUX

Résumé du rapport de V. Véliki et de I. Pavlov (p. 25)
Données expérimentales sur le mécanisme accommodateur des vaisseaux sanguins (p. 25)
De l'innervation trophique (p. 28)

III — TRAVAUX SUR LA DIGESTION

Conférences sur l'activité des principales glandes digestives (p. 31)
Première conférence. Coup d'œil d'ensemble. La méthode (p. 31)
Huitième conférence. Données physiologiques. L'instinct humain et l'empirisme médical (p. 39)
Discours prononcé à Stockholm le 12 décembre 1904 à l'occasion de la remise du prix Nobel (p. 47)

IV — ETUDE DE L'ACTIVITE NERVEUSE SUPERIEURE. POSITION DU PROBLEME ET SA SOLUTION EXPERIMENTALE

La psychologie et la psychopathologie expérimentales sur les animaux (p. 54)

V — METHODES DES RECHERCHES ET CAUSALITES FONDAMENTALES

Leçons sur le travail des grands hémisphères cérébraux (p. 61)
Première leçon. Principes et historique de la méthodologie des recherches sur le travail des grands hémisphères. Notion de réflexe. La diversité des réflexes. L'activité signalisatrice des grands hémisphères est leur caractéristique physiologique la plus générale (p. 61)
Deuxième leçon. Méthodes techniques de l'exploration objective du travail des grands hémisphères. La signalisation est un réflexe. Réflexe absolu et réflexe conditionnel. Conditions d'élaboration des réflexes conditionnels (p. 67)
Les sciences naturelles et le cerveau (p. 73)
La « vraie physiologie » du cerveau (p. 78)
Rapports entre l'excitation et l'inhibition, délimitation entre l'excitation et l'inhibition, névroses expérimentales des chiens (p. 82)
Le réflexe conditionnel (p. 87)
Physiologie de l'activité nerveuse supérieure (p. 96)

VI — THEORIE DES ANALYSEURS, LOCALISATION DES FONCTIONS ET MECANISME DES MOUVEMENTS VOLONTAIRES

Résultats d'expériences sur l'extirpation de régions diverses de l'écorce par la méthode des réflexes conditionnels (p. 102)
Mécanisme physiologique des mouvements volontaires (p. 108)

VII — TYPOLOGIE DU SYSTEME NERVEUX

Types généraux d'activité nerveuse supérieure des animaux et de l'homme (p. 110)

VIII — LE PROBLEME DU SOMMEIL ET DE L'HYPNOSE

- Données sur la physiologie du sommeil. (Travail effectué en commun avec le docteur L. Voskressenski.) (p. 120)
- Le prétendu hypnotisme animal (p. 122)
- Physiologie de l'état hypnotique du chien (Travail effectué en commun avec le docteur M. Pétrouva.) (p. 123)
- Le problème du sommeil (p. 128)

IX — PHYSIOLOGIE ET PSYCHOLOGIE

- La physiologie et la psychologie dans l'étude de l'activité nerveuse supérieure des animaux (p. 136)
- Réponse d'un physiologiste aux psychologues (p. 142)
- La stéréotypie dynamique du segment supérieur du cerveau (p. 156)
- A propos de la possibilité d'une fusion du subjectif et de l'objectif (p. 158)

X — PATHOLOGIE EXPERIMENTALE DE L'ACTIVITE NERVEUSE SUPERIEURE

- Pathologie expérimentale de l'activité nerveuse supérieure (p. 159)
- Typologie de l'activité nerveuse supérieure, ses rapports avec les névroses et les psychoses et mécanisme physiologique des symptômes névrotiques et psychotiques (p. 167)
- Fusion des branches principales de la médecine dans l'expérimentation moderne démontrée par l'exemple de la digestion (p. 169)

XI — PHYSIOLOGIE ET PSYCHIATRIE

- La psychiatrie, auxiliaire de la physiologie des grands hémisphères (p. 173)
- Essai de digression d'un physiologiste dans le domaine de la psychiatrie (p. 176)
- Essai d'interprétation physiologique de la symptomatologie de l'hystérie (p. 178)
- Les sentiments d'emprise et la phase ultraparadoxe. (Lettre ouverte au professeur Pierre Janet.) (p. 187)

XII — FRAGMENTS D'INTERVENTIONS AUX CAUSERIES DES « MERCREDIS »

- Lutte de Pavlov contre les idéalistes (p. 190)
 - Expériences sur les singes anthropoïdes. Critique des représentations de Yerkes et de Köhler (p. 190)
 - La nature de l'intelligence chez les singes anthropoïdes et l'interprétation erronée de Köhler (p. 192)
 - Critique des conceptions idéalistes de Sherrington (p. 194)
 - Critique de la Gestaltpsychologie (p. 197)
 - Critique de la Gestaltpsychologie (suite) (p. 200)
 - Sur les types humains d'artistes et de penseurs (p. 205)
 - Expériences sur les singes et critique des conceptions de Köhler (p. 206)
 - Critique des conceptions idéalistes de Köhler (p. 209)
 - De l'animisme de Sherrington et du conservatisme de la science anglaise (p. 211)
 - De l'idéalisme de Pierre Janet (p. 212)
 - Les expériences avec « Raphaël » (p. 213)
 - Critique du livre de Claparède *La genèse de l'hypothèse* (p. 214)
 - Du livre de Kretschmer *La structure du corps et le caractère* (p. 216)
 - Influence de la conception idéaliste sur l'attitude des savants envers la théorie des réflexes conditionnels (p. 217)

Notes et commentaires (p. 219)

IVAN PETROVITCH PAVLOV ET LA PORTEE DE SON ŒUVRE

« Oui, je suis heureux qu'avec Ivan Mikhaïlovitch [Sétchénov] et la cohorte de mes chers collaborateurs, nous ayons acquis à la toute-puissance des recherches physiologiques, au lieu d'un organisme morcelé, l'organisme animal indivisible et entier. Et c'est là, entièrement, notre mérite russe devant la science mondiale et la pensée humaine universelle. » (IVAN PAVLOV)

Le nom du savant de génie Ivan Pétrovitch Pavlov inaugure une nouvelle époque dans le domaine important du savoir humain qu'est la physiologie.

La sage devise des anciens : « Connais-toi toi-même » revêt, dans la physiologie moderne, la forme de généralisations rigoureusement scientifiques des lois physiologiques régissant l'activité des organes et des systèmes de l'organisme entier, inséparable de ses conditions d'existence. La physiologie russe a joué un rôle absolument exceptionnel dans les progrès de cette science, dans l'apport considérable qu'elle fit aux branches les plus importantes de l'activité pratique de l'homme.

Les noms des grands physiologistes russes I. Sétchénov et I. Pavlov brillent comme des phares puissants et sûrs montrant à la science la voie à suivre dans son développement. J. Staline les a cités à côté des plus illustres et des plus chers au peuple soviétique, parmi les noms des grands hommes de notre Patrie.

I. Pavlov a reconstruit sur de nouvelles bases des chapitres importants de la physiologie tels que la digestion, la circulation, la théorie de l'influence trophique du système nerveux. C'est au génie de Pavlov que la science doit la théorie de l'activité nerveuse supérieure.

L'œuvre de Pavlov couronna une étape laborieuse et brillante du développement de la science russe, illustrée par les recherches persévérantes des physiologistes russes, prédécesseurs de Pavlov. I. Sétchénov, maître spirituel de Pavlov, contribua beaucoup à la grandeur de cette époque.

C'est la voie qu'emprunta également Pavlov dans sa lutte pleine d'une intransigeance passionnée contre l'idéalisme. Il poursuivait les traditions admirables de la philosophie matérialiste russe d'avant-garde, dont s'inspiraient les naturalistes, en premier lieu, les physiologistes de notre pays dans leurs études pour arracher à la nature ses secrets, dans leur lutte implacable contre ceux qui admettaient l'existence de forces immatérielles, inaccessibles à la science.

Le pays soviétique a le droit d'être fier des physiologistes russes qui ont tout fait pour le développement de toutes les branches de la physiologie et des sciences limitrophes. Aucun pays n'a donné autant de combattants passionnés contre l'idéalisme dans la physiologie, autant de théoriciens profonds de ce domaine compliqué du savoir humain, autant de physiologistes dévoués aux intérêts de cette branche d'activité pleine de noblesse qu'est la médecine.

L'année de la naissance de I. Pavlov coïncide avec celle de la mort de A. Filomafitski (1807-1849), fondateur de la physiologie expérimentale en Russie. L'activité et les œuvres de A. Filomafitski, professeur à l'Université de Moscou, sont une illustration brillante du niveau élevé, déjà atteint par la physiologie russe au milieu du siècle dernier. C'est dans le laboratoire de Filomafitski que V. Bassov, remarquable chirurgien russe, a le premier réalisé l'opération de la fistule stomacale, qui jouera un grand rôle dans l'étude de la physiologie de la digestion et servira de base aux travaux classiques de I. Pavlov. Le contemporain de A. Filomafitski, A. Orlovski, physiologiste et anatomiste moscovite oublié aujourd'hui, entreprit, vers la fin des années 1840 et le début des années 1850, de concours avec F. Inozemtsev, chirurgien célèbre, l'étude expérimentale de l'influence trophique du système nerveux, problème auquel Pavlov consacra, par la suite, de remarquables travaux. I. Sétchénov, alors étudiant à l'Université de Moscou, avait été également invité par Inozemtsev et Orlovski à prendre part à ces recherches. Parmi les premiers travaux de Sétchénov nous trouvons un article consacré à ce thème. S. Botkine qui introduira plus tard dans la médecine clinique la théorie profondément physiologique de l'influence trophique du système nerveux, faisait à la même époque ses études à l'Université de Moscou.

Dès ses premiers travaux classiques sur la régulation nerveuse de l'activité du cœur et des vaisseaux, et sur les fonctions des nerfs centrifuges du cœur, I. Pavlov arriva à la conclusion que le système nerveux exerçait une action sur la nutrition de l'organisme.

Notons que dans cet ordre d'idées les savants russes avaient déjà grandement aidé aux progrès de la physiologie. On peut affirmer d'après un article spécial d'un physiologiste de la même époque I. Glébov, que le physiologiste russe A. Orlovski a été le premier à découvrir vers 1850 l'existence d'un nerf cardiaque accélérateur. Peu de temps après la découverte d'Orlovski, qui n'eut pas le temps de publier ses travaux, des physiologistes russes, les frères Cyon redécouvrirent ce nerf, et cette découverte reçut la confirmation générale. Un des frères Cyon était le maître de Pavlov en fait de technique expérimentale.

F. Ovsiannikov, à qui revient l'honneur de la découverte en 1871 du centre vasomoteur du système nerveux central, fut également un des professeurs de Pavlov. Les premiers pas de Pavlov dans l'expérimentation commencèrent par des expériences effectuées au laboratoire d'Ovsiannikov en vue d'étudier l'action trophique du système nerveux. Enfin, il faut noter l'influence sur Pavlov de l'un des meilleurs représentants de la médecine du XIX^e siècle, S. Botkine, dans la clinique duquel il travaillait. C'est là que naquit son idée fondamentale sur le rôle prédominant du système nerveux dans tous les processus physiologiques (l'idée du nervisme) et que se formèrent ses conceptions sur la nécessité d'une liaison étroite entre la physiologie et la médecine.

Ces quelques faits tirés de l'histoire de la physiologie russe témoignent que les sources de l'orientation expérimentale de Pavlov remontent aux travaux des physiologistes russes du milieu du XIX^e siècle.

La théorie des réflexes conditionnels de Pavlov marque une étape essentielle dans le développement de la pensée philosophique et naturaliste de notre pays où plus catégoriquement que partout ailleurs se posait la question d'en finir avec le dualisme de la matière et de la conscience et où l'on s'efforçait d'établir les bases matérielles des processus psychiques en partant de l'unité de la matière et de l'esprit, à l'encontre des idéalistes professant l'immatérialité et l'immortalité de l'âme, par opposition à la substance périssable du corps.

Un des propagandistes les plus ardents des sciences naturelles et du matérialisme des années 1860, D. Pissarev, poursuivant la ligne des matérialistes et révolutionnaires démocrates Herzen, Biéliniski, Dobrolioubov et Tchernychevski, entreprit une large propagande des acquisitions de la science biologique d'alors : darwinisme, physiologie, etc. Pissarev exhorte les jeunes talents du pays à se consacrer à la science, à l'histoire naturelle, leur indique des tâches profondément populaires, démocratiques et révolutionnaires : faire largement contribuer la science à la libération spirituelle et sociale du peuple.

La propagande de Pissarev laissa une trace profonde dans l'histoire du développement scientifique en Russie. K. Timiriazev, A. Bach, N. Morozov et autres naturalistes éminents soulignèrent son influence bienfaisante sur le développement ultérieur de la science en Russie. Cette influence fut également ressentie par Pavlov.

Dans sa notice autobiographique Pavlov écrit : « Sous l'influence de la littérature des années 60 et en particulier sous celle de Pissarev, notre intérêt se porta aux sciences naturelles ; plusieurs parmi nous, dont moi-même, décidèrent d'étudier les sciences naturelles à l'Université. »

L'esprit matérialiste militant des œuvres de Pavlov, sa position et sa solution des problèmes de l'activité nerveuse supérieure ne peuvent être compris qu'en connexion historique avec les traditions de la lutte implacable pour le matérialisme engagée dans ce secteur important de l'idéologie par les philosophes matérialistes russes et leur disciple, le grand physiologiste Sétchénov, prédécesseur et inspirateur de Pavlov.

Les travaux philosophiques et les articles de A. Herzen, D. Pissarev et N. Tchernychevski eurent un retentissement considérable sur la formation des traditions matérialistes d'avant-garde de l'école physiologiste russe de 1850 à 1870. Leurs idées eurent une influence décisive sur la formation intellectuelle des grands physiologistes russes Sétchénov et Pavlov.

La ressemblance essentielle et la connexion logique et historique des travaux de Sétchénov et de Pavlov consiste en ce que, pour l'un comme pour l'autre, le premier rôle dans le déterminisme des actes les plus complexes de l'activité psychique revient au milieu ambiant des organismes ou, comme s'exprimait Sétchénov, à leurs conditions d'existence. La théorie des réflexes conditionnels de Pavlov nous montre que les manifestations diverses de l'activité nerveuse supérieure résultent des interrelations continues entre l'organisme et son milieu environnant et qu'elles dépendent des conditions d'existence des organismes. Une des idées fondamentales de Sétchénov suivant laquelle un organisme ne pourrait vivre sans son milieu extérieur, reçoit dans la théorie des réflexes conditionnels de Pavlov sa confirmation expérimentale et son achèvement théorique.

Pour Sétchénov comme pour Pavlov le plus caractéristique est l'introduction de la méthode physiologique objective dans l'étude des phénomènes psychiques les plus compliqués. Avant les travaux de Sétchénov et de Pavlov les naturalistes les plus illustres restaient en suspens devant l'étude de ce qu'on appelle l'activité psychique, dont ils étaient incapables d'entreprendre l'investigation objective, ce qui les rendait prisonniers du dualisme philosophique. Sétchénov et Pavlov surent les premiers s'arracher à cette captivité et fournit les preuves les plus convaincantes de l'unité et du conditionnement réciproque des phénomènes psychiques et physiologiques.

La théorie de Pavlov sur l'activité nerveuse supérieure est en quelque sorte l'achèvement de cette longue suite de recherches des philosophes et des naturalistes russes qui s'efforçaient d'éliminer la contradiction continue entre les manifestations de l'âme et celles du corps. Grâce à leur travail gigantesque, les philosophes et les naturalistes russes sont parvenus à la seule théorie exacte, celle du matérialisme philosophique, affirmant l'unité dialectique du physiologique et du psychique. Dans les travaux des physiologistes russes Sétchénov et Pavlov, cette théorie de l'unité de l'esprit et du corps reçut sa preuve incontestable, basée sur les sciences naturelles. C'était le résultat

d'une étape déterminée du développement scientifique, de la longue voie de recherches allant des conceptions philosophiques de Radichtchev, Biéliniski, Herzen, Tchernychevski aux idées des physiologistes matérialistes russes des XIX^e et XX^e siècles.

Une date remarquable établit une liaison historique et logique entre les œuvres de Sétchénov et de Pavlov : deux ans avant sa mort, en 1903, date mémorable pour la physiologie russe, Sétchénov publia, revu et corrigé, son ouvrage célèbre *Les éléments de la pensée* ; c'était le dernier mot de ce grand réformateur sur la nature de la conscience. La même année, Pavlov faisait à Madrid, au Congrès international, sa première communication sur les réflexes conditionnels.

Pavlov indique que l'influence considérable qu'avait eu sur lui dans sa jeunesse le livre de Sétchénov *Les actions réflexes du cerveau* lu par lui durant la dernière année de ses études au séminaire de Riazan, l'incita à entreprendre ses recherches sur la physiologie de l'activité nerveuse supérieure, devenue par la suite sa théorie des réflexes conditionnels. Ce cas est d'un très grand intérêt pour l'étude des problèmes de l'histoire de la science, de l'histoire des généralisations théoriques et de leur liaison avec celles des savants des générations précédentes. Le passage suivant de Pavlov caractérise mieux que tout autre document, l'influence exercée par un vrai maître sur son élève. Cette même citation montre en même temps la force que peuvent avoir un livre ou une parole véritablement scientifiques.

« Quand j'ai commencé mes recherches avec Tolotchinov, je savais qu'en étendant notre étude de la physiologie comparée au monde animal tout entier (et non seulement à nos animaux de laboratoire préférés tels que les chiens, les chats, les grenouilles et les lapins), il faudrait, bon gré mal gré, en venir à abandonner le point de vue subjectiviste et s'efforcer d'utiliser des procédés objectifs de recherches ainsi qu'une terminologie objective (la théorie des tropismes dans le monde animal de J. Loeb, le projet d'une terminologie objective de Beer, Bethe et Uexküll). En effet, il ne serait ni facile ni naturel de parler des pensées et des désirs d'une amibe ou d'un infusoire quelconques. Mais je pense que dans notre cas, quand nous étudions le chien, le compagnon le plus sûr et le plus proche de l'homme depuis les temps préhistoriques, l'impulsion principale bien qu'inconsciente encore à l'époque, qui me fit prendre cette décision, fut la brochure pleine de talent de Sétchénov, père de la physiologie russe, *Les actions réflexes du cerveau*, lue par moi dans ma jeunesse (1863). En effet, l'influence d'une idée puissante par sa nouveauté et sa véracité est profonde et durable, surtout si on l'a subie dans la jeunesse, mais elle peut rester souvent latente. Cette brochure représentait sous forme d'une schématisation physiologique une tentative théorique d'exposer notre vie subjective tout entière d'une façon purement physiologique, tentative unique pour son temps et brillamment réalisée par Sétchénov. A cette époque, Ivan Mikhaïlovitch avait fait une découverte physiologique très importante (celle de la rétention centrale). Cette découverte fit une grande impression sur les physiologistes européens et fut le premier apport de la pensée russe à une branche importante de l'histoire naturelle qui venait de faire de si grands progrès grâce aux Allemands et aux Français. La joie de la découverte liée peut-être à quelque autre émotion profonde d'ordre personnel conditionnèrent cet élan génial de la pensée de Sétchénov. » (I. Pavlov, Œuvres complètes, éd. de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S., 1949, t. III, p. 18.)

Nous voyons donc que I. Pavlov est né et a grandi en tant que physiologiste matérialiste de notre temps, sur le sol fécond de la pensée scientifique et philosophique russe et que l'apport gigantesque fait par ce physiologiste de génie à la science avait déjà été préparé par la physiologie russe.

Pavlov est un représentant de la brillante pléiade de penseurs qui dans leurs recherches pour déchiffrer les grandes énigmes de la nature, s'appuyaient toujours sur une expérimentation rigoureusement scientifique, sur la vérification pratique de leurs résultats et de leurs déductions. L'expérimentation physiologique, la liaison avec la clinique, « l'observation et encore l'observation », les faits, voilà sur quoi Pavlov, investigateur de la nature dans une de ses branches les plus difficiles, basait tout son travail. Des raisonnements sur les phénomènes naturels, qui ne s'appuieraient pas sur une expérimentation solide, lui étaient absolument étrangers.

« Plus le phénomène étudié est compliqué — et qu'y a-t-il de plus compliqué que la vie ? — plus l'expérimentation est nécessaire. Seule une expérimentation ne connaissant d'autres bornes que celles de l'ingéniosité naturelle de l'intelligence humaine sera en mesure de couronner, de parfaire l'œuvre de la médecine. L'observation distingue dans l'organisme animal une multitude de phénomènes coexistants et rattachés les uns aux autres par des liens qui peuvent être essentiels, indirects ou occasionnels. L'esprit doit *deviner*, parmi la multitude des suppositions probables, la nature véritable de ces liens. L'expérimentation prend, en quelque sorte, les phénomènes entre ses mains, déclenche, à son gré, l'un ou l'autre et détermine ainsi, au milieu de combinaisons artificiellement simplifiées, la connexion véritable entre les phénomènes considérés. Autrement dit, l'observation recueille ce que la nature lui¹ propose, la méthode expérimentale prend à la nature ce qui lui convient. Le pouvoir de l'expérimentation biologique est réellement colossal. En quelque 70 ou 80 ans, la méthode expérimentale a créé presque toute la physiologie moderne de l'organisme animal complexe, physiologie d'une étendue immense. Tout homme cultivé, qui n'a pas encore de connaissances biologiques, sera stupéfait en assistant à un cours suffisamment complet de physiologie animale pour les étudiants en médecine, et en constatant la puissance qu'a le physiologiste moderne sur l'organisme compliqué de l'animal. Sa stupéfaction grandira en apprenant que cette puissance n'est pas l'œuvre des siècles et des millénaires, mais celle de quelques dizaines d'années. »

Presque toute l'activité scientifique de Pavlov, activité qui dura plus de 60 ans, est un brillant exemple de l'étude expérimentale des causalités qui régissent la matière vivante. Pavlov démontra de façon tout aussi convaincante l'importance de la méthode expérimentale pour l'étude du chimisme des processus digestifs et du fonctionnement des glandes digestives, de même que pour l'élucidation du rôle trophique du système nerveux, et des lois fondamentales de la régulation nerveuse du système cardio-vasculaire, enfin, pour l'étude des processus compliqués qui sont à la base de l'activité nerveuse supérieure des animaux.

Cependant, il ne fut pas seulement le successeur de traditions déjà existantes d'une étude rigoureusement scientifique et expérimentale de la nature vivante. Il créa de nouvelles voies d'expérimentation. Le rééquipement théorique de la science, la création de méthodes investigatrices capables d'élever la science théorique à un plus haut degré, voilà ce qui caractérise tout savant classique, voilà ce qui se manifeste le plus nettement dans l'œuvre de Pavlov. Révolutionnaire de la science, il proclama et fonda une méthode biologique objective d'étude des fonctions cérébrales et de l'activité nerveuse supérieure.

Vers la fin du siècle dernier Pavlov entreprit l'étude des processus digestifs chez les animaux, afin de créer de nouvelles voies d'investigation dans ce domaine. Il se rendait compte que la clé de nouvelles déductions théoriques était dans de nouvelles méthodes. Il écrivait : « On dit souvent et avec raison que la science progresse par à-coups, suivant les succès remportés dans le domaine méthodologique. Chaque pas accompli par la méthodologie nous élève d'un degré vers un horizon plus large, d'où se révèlent à nos yeux des objets auparavant invisibles. C'est pourquoi notre tâche la plus urgente était l'élaboration d'une méthode. » (1897)

Les espoirs de Pavlov se justifièrent. Ayant trouvé une tactique méthodologique nouvelle et créé, comme nous le verrons plus loin, des méthodes de recherches se rapprochant le plus des conditions de vie de l'organisme entier, Pavlov et ses collaborateurs firent un grand nombre de découvertes scientifiques importantes.

Dans la période de 18 ans qui s'écoule entre la première description de l'opération du petit estomac en 1879 et la publication du recueil portant le titre de *Conférences sur l'activité des principales glandes digestives* en 1897, Pavlov et ses disciples publièrent toute une série de travaux d'importance capitale sur la physiologie des glandes digestives, mettant de l'ordre dans le « chaos » qui régnait alors dans les notions concernant ce domaine. On sait que ces travaux sont à la base des conceptions modernes sur la régulation nerveuse et chimique du processus digestif ; ils donnent une idée claire de l'ordre de successions de ces processus aux divers niveaux du canal digestif. Ils mirent en lumière certains traits des processus fermentatifs qui se déroulent dans ce même système. Ces travaux démontrèrent la dépendance existant entre le caractère de la sécrétion de différentes glandes et la nature de l'excitant alimentaire (courbes classiques pavloviennes de la sécrétion) ; c'est sur eux que s'appuyèrent les recherches profondément biologiques sur l'adaptation des glandes digestives au caractère de l'alimentation. Les travaux de Pavlov et de ses élèves sur la physiologie de la digestion fournirent à la médecine pratique une arme théorique nouvelle d'une grande valeur.

Les souvenirs d'un des plus anciens élèves de Pavlov, le regretté savant soviétique A. Samoïlov, nous montrent comment Pavlov réussit à réaliser entièrement son plan de rééquipement des recherches physiologiques dans le domaine compliqué de l'étude de la digestion. Dans son discours consacré au 75^e anniversaire de Pavlov, il dit :

« J'ai été témoin des travaux sur le petit estomac. Je me souviens combien j'étais charmé par la hardiesse de Pavlov et sa confiance dans le plan d'opération qu'il avait conçu. Au début l'opération ne réussissait pas. 30 chiens furent sacrifiés vainement. Beaucoup de temps, presque six mois, et beaucoup d'effort furent perdus ; les pusillanimes étaient déjà sur le point de renoncer. Je me souviens que certains professeurs des disciplines apparentées à la physiologie affirmaient que cette opération était vouée à l'échec, car la disposition des vaisseaux sanguins dans l'estomac contredit l'idée de ce procédé opératoire. Les affirmations de ce genre ne provoquaient chez Pavlov que le rire, ce rire dont il était seul à détenir le secret ; quelques efforts encore et l'opération devait réussir parfaitement. » (A. Samoïlov, *Discours et articles choisis*. Ed. de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S., 1946, p. 98.)

L'esprit de suite, la persévérance, la passion, telles sont les qualités que Pavlov recommandait aux jeunes travailleurs scientifiques de l'U.R.S.S. dans sa célèbre lettre à La jeunesse, qualités qui garantissent le succès de son propre travail.

Des recherches de nouveaux procédés d'investigation physiologique naquit la méthode opératoire de Pavlov, méthode qui est une des plus grandes acquisitions de l'histoire naturelle à la fin du XIX^e siècle. Pour comprendre l'immense portée de cette orientation, il suffit de dire qu'à l'époque où Pavlov travaillait à perfectionner sa méthode opératoire, c'était la méthode de vivisection qui régnait, méthode basée sur la violation de l'intégrité de l'organisme.

Voilà ce qu'écrivit Pavlov à ce sujet :

« Il me semble que parmi les méthodes modernes de La physiologie, la méthode chirurgicale doit renforcer ses positions (je l'oppose à la vivisection pure). Je veux parler de l'exécution des opérations plus ou moins compliquées (ce qui est un art), opérations dont le but est soit l'ablation d'organes, soit l'ouverture d'une voie d'accès aux

phénomènes physiologiques qui se déroulent invisiblement à l'intérieur du corps, La suppression de connexions entre les organes, ou, au contraire, l'établissement de liaisons nouvelles, etc., pour, finalement, autant que le permet l'opération, guérir l'animal et le ramener à l'état normal. La propagande du procédé opératoire me semble nécessaire avant tout, parce que la simple dissection de l'animal au cours d'une expérience aiguë, comme cela devient chaque jour plus évident, comprend une source d'erreurs grossières. Cet acte de bouleversement brutal de l'organisme s'accompagne, en effet, d'une multitude d'influences suspensives sur les fonctions des différents organes. L'organisme réalise la connexion la plus délicate et la plus rationnelle entre un grand nombre de parties différentes et ne peut donc, par sa nature même, rester indifférent aux agents destructeurs. Il doit, dans son propre intérêt, renforcer certains facteurs et freiner les autres, c'est-à-dire suspendre pour un temps les fonctions secondaires et se concentrer en vue de sauver ce qui peut l'être. Si cette circonstance était et reste une entrave à la physiologie analytique, elle est un obstacle insurmontable pour le développement de la physiologie synthétique qui a pour but de déterminer le cours exact des différents phénomènes physiologiques de l'organisme intact et normal. » (1897)

Il est indispensable de souligner que les méthodes d'investigation des glandes digestives développées par Pavlov sont entrées dans l'usage courant des institutions physiologiques modernes. Leur importance réside dans l'affirmation de la prédominance de l'étude intégrale de l'organisme animal. Cette tendance biologique extrêmement importante consiste à étudier les processus physiologiques sur des animaux rétablis après leur opération et dont les rapports avec les conditions du milieu ambiant sont normaux. Elle se forma au cours de la période des travaux sur la physiologie de la digestion, et reçut par la suite un rôle prédominant quand Pavlov s'adonna à l'étude des réflexes conditionnels. Dans son discours de Moscou en 1910, prononcé à la Société Lédéntsov, Pavlov insista sur l'importance de créer de nouveaux laboratoires pour ses travaux physiologiques, afin de rendre possible l'étude des processus physiologiques directement dans l'organisme de l'animal sans en troubler l'intégrité et sans causer aucune perturbation dans ses relations normales avec les conditions du milieu ambiant. Pavlov a dit :

« Puis vient toute une série d'influences externes exerçant une action plus ou moins destructive sur l'organisme. Si la fixation de l'animal dans le travail s'effectue avec une pression un peu forte sur une partie quelconque de son corps, si l'instrument thermique ou mécanique fixé sur sa peau pour l'excitation (brûlure légère, égratignure), lui a causé une lésion quelconque, si l'introduction d'un excitant quelconque dans sa gueule a endommagé si peu que ce soit La muqueuse buccale, dans tous ces cas et dans des cas semblables, notre réflexe conditionnel souffre plus ou moins et peut même finir par disparaître. » (I. Pavlov, Œuvres complètes, t. III, pp. 110-111.)

Il est particulièrement important de noter que la méthode opératoire employée par Pavlov était, comme il le remarque lui-même, une méthode « de méditation physiologique ». C'est justement grâce à cela que Pavlov parvint à la fin de XIX^e siècle et au début du XX^e siècle, époque de l'épanouissement de la physiologie analytique, à devenir un des représentants peu nombreux de l'étude des processus physiologiques dans leur intégrité. Ce n'est donc pas par hasard qu'il mettait en connexion étroite le développement des procédés d'étude de l'organisme entier avec celui de la physiologie synthétique. Samoïlov écrit ce qui suit au sujet des émotions ressenties par Pavlov savant, à cette période :

« Un jour, peu après mon admission au laboratoire de Pavlov, je lisais dans La bibliothèque quelque article, quand Pavlov entra. Il se mit à feuilleter rapidement une revue nouvelle. Je voyais bien qu'il était mécontent. Tenant entre ses mains une revue, il énuméra les titres des articles et dit avec colère : « Bien sûr, si on se met à travailler sur de telles questions et sur des objets pareils, on n'ira pas loin. » Il ferma La revue, La jeta sur la table et ajouta en s'en allant : « Je préférerais ne pas voir tout cela. »

Je fus très intrigué. Je pris immédiatement La revue qu'il venait de jeter et examinai son contenu. J'y trouvai l'exposé de recherches sur des cellules isolées, sur des muscles, des nerfs, on y parlait de la nature de l'excitation, de la conduction. A l'époque, tout cela me paraissait de la plus haute valeur et du plus grand intérêt. Je dois même reconnaître que maintenant, trente ans plus tard, je reste du même avis.

La physiologie générale des tissus excitables justifie son existence et n'a pas besoin d'être défendue. Mais il me semble que je comprends ce qui poussait Pavlov à considérer les choses d'un autre point de vue et à être mécontent de cette orientation des recherches physiologiques.

Toutes ces recherches, qui avaient rapport à des parties isolées du corps, lui semblaient trop détachées du mécanisme animal intégral, de l'organisme entier, elles lui paraissaient trop abstraites, dépourvues d'actualité, ne figurant pas à l'ordre du jour. Son talent l'entraînait d'un tout autre côté, et c'est un grand bonheur pour la science que Pavlov ait su et osé écarter une grande partie des tendances qui, dans la physiologie, lui barraient La route. Ceci lui permit de s'adonner entièrement à l'orientation qui l'attirait. Le domaine des manifestations dans lequel il se trouvait à l'aise embrasse l'animal tout entier et toutes ses connexions avec le milieu qui l'environne et agit sur lui. C'est par là que s'exprime la forte tendance biologique du talent de Pavlov. Par-dessus tout il place l'expérimentation sur un animal intact non narcotisé, qui a conservé ses réactions normales à l'excitation et est resté dispos et plein de vie. » (A. Samoïlov, *Discours et articles choisis*, pp. 94-95.)

Nous voyons donc, pour résumer, que l'œuvre de Pavlov est un brillant modèle d'application de la méthode expérimentale à l'étude des manifestations vitales. Il créa de nouvelles voies dans cette direction et arma les physiologistes d'une méthode permettant l'étude des processus physiologiques dans leur intégrité. Mais le rôle de

Pavlov expérimentateur ne se borne pas à cela. Un de ses traits les plus importants est qu'il sut joindre l'analyse théorique du problème aux questions purement pratiques. Il savait relier les problèmes de la physiologie à ceux de la médecine. Quand il observait avec ses élèves durant des heures entières le fonctionnement des glandes digestives et que se déroulait à ses yeux le tableau réellement grandiose de ces processus, Pavlov naturaliste éprouvait une satisfaction profonde. Il écrivait : « Et en effet, maintenant, le cours de la sécrétion est parfaitement stéréotypé, si les circonstances restent identiques. L'impression ressentie en voyant l'exactitude presque physique d'un processus vital compliqué est un des plus grands plaisirs d'une séance d'observation du fonctionnement des glandes, séance qui parfois peut durer des heures entières. » (I. Pavlov, Œuvres complètes, t. II, p. 37.) Dans le discours consacré à la mémoire de Botkine, en 1899, soulignant une fois de plus « la stupéfiante beauté » qui s'ouvre aux yeux de l'investigateur observant le cours normal de la digestion, Pavlov posait la question suivante :

« Est-ce que nous, les expérimentateurs, nous devons nous contenter de cela ? Je pense que non. N'est-il pas naturel, quand on voit une déviation de la norme et qu'on en a pénétré les mécanismes, de vouloir tout ramener à l'état normal ? C'est là, évidemment, la dernière épreuve de la solidité de nos connaissances physiologiques et la marque de l'étendue de notre puissance sur le sujet. » (*Idem*, p. 354.) Et résumant, pour ainsi dire, sa pensée sur la nécessité d'un contact très étroit entre la théorie et la pratique, sur le fait que la dernière épreuve d'une théorie physiologique est dans sa vérification par la pratique médicale, Pavlov poursuivait : « Un mécanicien achève son apprentissage par l'examen qu'il passe et qui consiste à rassembler les parties démontées et embrouillées d'une machine. Il doit en être de même pour les physiologistes. Seul connaît réellement la vie qui peut rendre normale sa marche troublée. » (*Ibid.*)

C'est cette clarté de vue qui permit à Pavlov expérimentateur d'assigner à la thérapeutique expérimentale une base scientifique. C'est elle aussi qui est au fond de la tradition pavlovienne consistant à étudier le processus pour s'en rendre maître. La thérapeutique expérimentale est d'après Pavlov « dans le fond, une vérification de la physiologie ».

Ici, nous abordons un des points essentiels de la théorie de Pavlov pour qui la physiologie devait se développer en étroit contact avec la pratique. Conscient de l'importance énorme de l'expérimentation pour l'étude des processus de l'organisme normal, Pavlov devint un propagandiste convaincu de la méthode expérimentale en médecine. « Ce n'est qu'en passant par le feu de l'expérience que la médecine entière sera enfin ce qu'elle doit être, c'est-à-dire une médecine consciente et, par conséquent, agissant toujours à bon escient... C'est pourquoi j'ose prédire que le progrès de la médecine dans un pays ou dans un institut de recherches ou d'enseignement médical quelconque ira de pair avec l'attention et le soin apportés à l'expérimentation médicale. » (I. Pavlov, Œuvres complètes, t. II, pp. 360, 364.) Ce n'est donc pas par hasard que le Laboratoire de Pavlov est devenu un centre éducateur pour les représentants les plus progressifs de la science médicale qui tenaient à y faire un stage et y préparer leurs thèses. Des centaines de thèses écrites dans les laboratoires de Pavlov ont été un apport de grande valeur au domaine de la physiologie et à celui de la pathologie et de la thérapeutique expérimentales. Parmi les élèves de Pavlov on compte des spécialistes notoires non seulement en physiologie théorique mais aussi en clinique médicale. Il rêvait de créer une base expérimentale pour la médecine, devant assurer les meilleures conditions « à l'aspiration passionnée de l'humanité vers la santé et la vie » (*Pavlov*). Ce rêve s'est réalisé à l'époque soviétique grâce à la fondation d'un institut gigantesque de médecine expérimentale dont Pavlov fut jusqu'à sa mort un des dirigeants les plus actifs, et qui par la suite servit de base à l'Académie des Sciences médicales de l'U.R.S.S.

Pour Pavlov, les rapports entre la théorie physiologique et la pratique médicale devaient être une union organique de deux parties se renforçant l'une l'autre : si l'expérience physiologique et ses résultats sont la base permettant de comprendre un processus pathologique et la manière d'agir sur lui, ce dernier à son tour est au fond de la compréhension des processus physiologiques. Pour Pavlov le passage de l'expérimentation physiologique à la thérapeutique expérimentale était tout naturel. Faisant le bilan de son travail expérimental sur la digestion, il reconnaissait : « Nous sommes donc venus tout naturellement à la thérapeutique expérimentale. Rejetez le but pratique de la thérapeutique expérimentale, et il vous restera un procédé inédit et fécond d'investigation de la vie ; en effet, vous abordez la question d'un côté nouveau qui va tout au moins vous permettre d'éclairer les lacunes qui existent encore dans la théorie physiologique contemporaine. » (I. Pavlov, Œuvres complètes, t. II, p. 354.) La conception profondément biologique qu'avait Pavlov de la norme et de la pathologie des processus physiologiques explique ses conclusions. Pour lui, le processus normal et le processus pathologique ne sont pas des phénomènes disparates, mais des manifestations d'un même ordre.

L'observation de l'animal normal, celle de l'animal et de l'homme malades était pour Pavlov durant toute son activité scientifique, une source intarissable d'où il tirait ses conceptions physiologiques, toujours rigoureusement scientifiques. On sait l'importance considérable qu'ont eu les observations effectuées sur des organismes malades pour la formation de la théorie des réflexes conditionnels, en particulier pour sa conception des états psychopathologiques. Pavlov faisait ses observations tout d'abord sur des malades occasionnels, ensuite

il les poursuivait systématiquement dans les hôpitaux, avec toujours la même persévérance et le même esprit de suite qu'il apportait à ses travaux dans son laboratoire de physiologie. Les cas cliniques lui servaient d'indication et d'impulsion, l'incitaient à élaborer des méthodes d'investigation des processus physiologiques normaux, qui par la suite sont devenues classiques.

Pour Pavlov l'organisme malade est, avant tout, un organisme où le processus morbide suscite des relations nouvelles entre ses organes et ses systèmes, et c'est de ce point de vue qu'il apprécie l'importance des cas pathologiques pour ses observations physiologiques. La thèse suivante caractérise bien le contenu organique de toute son œuvre : « Le monde des phénomènes pathologiques est une suite interminable de combinaisons exceptionnelles, c'est-à-dire de phénomènes physiologiques n'ayant pas lieu dans la vie normale. C'est pour ainsi dire une suite d'expériences physiologiques effectuées par la nature et par la vie et qui déroutent souvent par leur caractère inattendu. Il n'est pas rare que les moyens techniques de la physiologie moderne soient impuissants à les reproduire. Il s'ensuit que la casuistique clinique restera toujours une source abondante de faits physiologiques nouveaux et inattendus. Il est donc tout naturel que le physiologiste désire une union plus étroite entre la physiologie et la médecine. »

C'est dans la période des travaux de Pavlov sur la physiologie de la circulation et de la digestion que se forment ses conceptions sur la nature d'une loi biologique d'une immense portée, — celle de l'adaptation.

Dès ses premiers travaux sur la régulation nerveuse de la circulation, Pavlov émit pour la première fois sa conception d'une adaptation réflexe de l'activité du cœur et des vaisseaux. C'est en 1877 qu'il publia son ouvrage: *Données expérimentales sur le problème du mécanisme accommodateur des vaisseaux sanguins*. Le problème de la régulation réflexe de la circulation dans les conditions les plus diverses de l'activité vitale des organismes et de leurs organes, problème qui a acquis actuellement une importance pratique et scientifique considérable, a été élaboré dans tous ses détails. Les sources de ce travail remontent aux ouvrages des physiologistes russes : I. Cyon, N. Kovalevski, A. Doguel et surtout I. Pavlov.

Pavlov eut l'occasion d'approfondir sa conception du caractère adaptateur des phénomènes physiologiques dans mille observations effectuées par lui sur le déterminisme des réactions glandulaires du tube digestif aux divers excitants naturels des glandes digestives (pain, viande, lait) appelés excitants alimentaires, de même que dans ses observations sur l'adaptation des ferments contenus dans les sucs digestifs à des régimes alimentaires prolongés. Pavlov entreprit pour la première fois l'étude de ces problèmes quand il fit l'analyse des nombreuses données expérimentales recueillies par son collaborateur Jablonski. Celui-ci démontra que La valeur fermentative (en unités du ferment protéolytique) du suc pancréatique augmente considérablement avec une alimentation carnée riche en protéines et diminue progressivement ensuite, quand l'animal passe à un régime se composant de pain et de lait et pauvre en protéines. A ce sujet, Pavlov écrivait :

« Un état de la glande devenu plus ou moins stable à la suite d'un régime alimentaire prolongé peut varier dans un sens ou dans un autre à plusieurs reprises chez un même animal si on le fait changer de régime alimentaire. Ceci fait totalement disparaître le soupçon que nous avons affaire dans nos expériences à une altération spontanée et irréversible de la glande, par suite d'une opération ou de toute autre cause pathologique. » (I. Pavlov, Œuvres complètes, t. II, p. 54.)

Mais ce n'est pas tout ce qui intéressait Pavlov. En tant que biologiste il arrivait à des conclusions plus larges et plus générales en examinant les résultats des travaux expérimentaux de ses collaborateurs : « Si l'alimentation agit si fortement sur le caractère chimique de la glande, il se peut que dans des conditions naturelles constantes ou sous l'influence de conditions dues à la domesticité et pouvant durer toute la vie (comme cela arrive, par exemple, pour différentes races de chiens), il doit se former des types fixes et bien déterminés de pancréas. Nos données expérimentales nous en fournissent des preuves. Dans notre laboratoire, les sucs pancréatiques de chiens de races diverses diffèrent les uns des autres par leur teneur en ferments, même si on fait suivre à ces chiens un régime alimentaire tout à fait identique. » (*Ibid.*)

Nous retrouvons les conceptions fondamentales de caractère biologique général formulées par Pavlov, en partant des investigations sus-indiquées, dans ses travaux de longues années sur la physiologie de l'activité nerveuse supérieure. Pavlov concentre son attention sur l'analyse des processus indiquant une corrélation exacte entre les conditions du milieu ambiant et une forme déterminée de l'activité réflexe de l'organisme. D'autre part, il émet l'hypothèse de l'élaboration au cours de la vie individuelle des animaux de nouveaux réflexes qualifiés de conditionnels qui sont historiquement à la base des phénomènes complexes d'adaptation de l'animal au milieu extérieur. Nous arrivons à la détermination du contenu théorique de la doctrine des réflexes conditionnels.

L'histoire du développement de la théorie des réflexes conditionnels nous montre la voie extrêmement intéressante et compliquée suivie par Pavlov et ses disciples pour aboutir à cette acquisition capitale des sciences naturelles du XX^e siècle.

Dans sa préface à la 5^e édition (1932) de son livre *Vingt ans d'expérience dans le domaine de l'activité nerveuse supérieure (comportement) des animaux*, Pavlov écrivait : « Le livre que nous proposons est l'histoire vivante de ce domaine immense du savoir humain dans un des points les plus actifs de son étude. De même que dans toute histoire, vous y trouverez des erreurs, des observations inexactes, des expériences mal organisées, des conclusions insuffisamment fondées ; mais vous y trouverez également bien des cas instructifs montrant comment ces erreurs ont été par la suite évitées et corrigées. Vous y assisterez enfin à l'accumulation progressive de la vérité scientifique. »

En effet, quand on lit page à page le livre *Vingt ans d'expérience...*, on se représente nettement l'organisation du travail au laboratoire de Pavlov, l'enthousiasme et le dévouement de ses disciples ; on y trouve l'expression brillante de la pensée pavlovienne, ses tourments causés par les contradictions, les erreurs et les doutes qui naissaient au cours de l'étude de ce problème compliqué.

Le rapport fait par Pavlov au Congrès médical international à Madrid, en avril 1903, marqua le début de ce sublime exploit scientifique. Ce rapport portait le titre : *La psychologie et la psychopathologie expérimentales sur les animaux*. Les premiers mots de Pavlov, mots simples et clairs, sont particulièrement caractéristiques : « Le langage des faits étant le plus éloquent, je me permets de passer directement aux données expérimentales qui m'autorisent à parler sur le sujet choisi pour mon discours. » Il est possible que les participants au Congrès médical international attendaient de ce rapport dont le titre était emprunté à la terminologie psychologique et psychopathologique, des constructions logiques et des descriptions casuistiques de l'activité nerveuse pathologique des animaux dans des conditions expérimentales. Mais il n'en fut rien. Pavlov rendait compte des résultats de ses observations sur l'activité des glandes salivaires dans des conditions diverses d'expérimentation physiologique. Il est clair que cette communication produisit sur le Congrès l'impression de quelque chose d'absolument nouveau aussi bien par la position du problème que par les données concrètes apportées par Pavlov à l'appui de ses conclusions, et nous pouvons dire sans exagération que ce discours fit l'effet d'une bombe.

Arrêtons-nous tout d'abord sur le fait bien connu que les travaux de Pavlov sur la physiologie de l'activité nerveuse supérieure sont étroitement liés à son cycle de travaux sur le fonctionnement des glandes digestives. Une particularité des plus remarquables des recherches de Pavlov et de ses élèves sur la physiologie de la digestion consiste en ce que les problèmes les plus compliqués de la régulation nerveuse réflexe des glandes digestives y sont étudiés avec force détails. Au cours de ces travaux expérimentaux, Pavlov se heurte au fait que les formes de la régulation nerveuse de la sécrétion des glandes digestives sont souvent conditionnées non seulement par des facteurs purement physiologiques mais aussi par certains facteurs qualifiés de « psychiques ». La circonstance suivante attire particulièrement son attention : les actions réflexes sur les glandes salivaires existent non seulement quand il y a contact direct entre les excitants alimentaires et les différentes zones sensibles du tube digestif des animaux, mais également quand lesdits excitants restent à distance de l'animal et qu'ils agissent sur son système nerveux non pas par leurs propriétés essentielles, mais par des propriétés secondaires (des signaux, d'après Pavlov). Cette action à distance s'effectue par un système d'éléments sensoriels (ou récepteurs, d'après Pavlov) situés en dehors du tube digestif (dans les yeux, les oreilles, la peau, etc.). Notons un détail curieux : au début Pavlov, sous le nom de « réflexes à distance » ou de « réflexes-signaux », décrivait le type de réactions que par la suite il désigna du terme de « réflexe conditionnel ».

L'union étroite existant entre les travaux de Pavlov sur la physiologie de la digestion et sur les réflexes conditionnels s'étend très loin ; elle repose sur une communauté d'idées et de tactique méthodologique. La perfection à laquelle parvient Pavlov dans la préparation des animaux à l'expérience physiologique après une série d'opérations chirurgicales impeccables, préparation qui a pour but de conserver l'intégrité des connexions nerveuses de l'animal et ses liaisons normales avec le milieu, joua un rôle énorme et permit de mettre en évidence les rapports réels existant dans le processus de la digestion. Ceci rendit possible l'étude des relations réflexes de l'organisme d'une façon nouvelle. Il est évident que tant que le fonctionnement des glandes digestives, y compris les glandes salivaires et gastriques, était étudié sans tenir compte de ce fait capital, il était impossible de remarquer et d'autant plus d'analyser une forme particulière de réflexe, les réflexes à distance, qui n'apparaissent qu'au cours de relations déterminées de l'animal avec son milieu.

Pavlov entreprit l'étude de ces problèmes après une investigation approfondie des formes particulières de l'activité sécrétoire des glandes digestives, formes qualifiées par lui-même de « sécrétion psychique ». Pavlov emploie ce terme dans ses *Conférences sur l'activité des principales glandes digestives* parues en 1897. Dans ce livre il expose en détail les cas les plus variés de sécrétion psychique sans pourtant encore poser la question de savoir si cette sécrétion peut être analysée comme une forme particulière de l'activité réflexe.

C'est peu avant 1900 que Pavlov entreprend l'analyse expérimentale de la nature de cette « sécrétion psychique ». Bien que ses observations lui aient montré l'existence d'une sécrétion de ce genre dans les glandes stomacales comme dans les glandes salivaires, c'est sur ces dernières qu'il concentre toute son attention. A ce moment, un de ses plus proches collaborateurs D. Glinski, avait élaboré une méthode parfaite de fistule permanente de la glande

salivaire, grâce à laquelle des expériences répétées pouvaient être effectuées sur des chiens pendant des années. (Voir D. Glinski « *Expériences sur le fonctionnement des glandes salivaires (Compte rendu de Pavlov)* », *Travaux de la Société des médecins russes de St-Petersbourg, 1895, 61^e année.*)

Déjà, les premières expériences effectuées par le docteur Voulfson sur la demande de Pavlov, avaient révélé qu'il suffisait de montrer la pâture à l'animal pour obtenir la salivation. Le plus étonnant était que la salive obtenue de cette façon variait en quantité et en qualité suivant la substance montrée. En d'autres termes, la salivation obtenue quand on faisait voir la pâture au chien était en quelque sorte la copie de celle qu'on obtenait quand on excitait directement la cavité buccale par des substances appropriées. Elle était seulement un peu moins abondante. Les mêmes résultats étaient obtenus lors de l'excitation par des substances alimentaires naturelles (viande, lait, pain, poudre de viande) introduites dans la gueule de l'animal ou simplement montrées.

Un autre collaborateur de Pavlov, le docteur A. Snarski fit des expériences du même genre et obtint des résultats très intéressants. Ainsi, par exemple, l'introduction répétée dans la gueule du chien d'acide coloré en noir provoquait chaque fois une salivation abondante. Après quoi Snarski versait dans la gueule de l'animal de l'eau colorée également en noir qui provoquait, elle aussi, une abondante salivation. Le même effet était obtenu quand on ne faisait que montrer à l'animal une bouteille contenant un liquide noir. La conclusion en fut tout à fait inattendue pour l'époque : « L'eau noircie excite à distance les glandes, à condition que l'animal ait reçu au préalable de l'acide coloré en noir ».

Une autre expérience consistait en ce qui suit. Si un chien muni d'une fistule salivaire permanente sent pour la première fois l'odeur de l'huile d'amis ou toute autre matière odoriférante, aucune salivation n'aura lieu. Mais si en même temps on met en contact sa muqueuse buccale avec l'huile en question, qui cause une très forte irritation locale, par la suite la seule odeur de l'anis produira une salivation abondante.

Snarski considérait à tort les résultats de ses expériences comme la manifestation d'une activité psychique spéciale des animaux ; il tenait pour nécessaire de prendre en considération les pensées, les désirs et les sentiments des animaux d'expérience. Dans ses conversations avec Pavlov sur ce sujet, Snarski soulignait l'importance de la vie intérieure du chien pour les résultats des expériences. D'après lui, le comportement de l'animal est une réaction psychique, et les glandes salivaires ne font que refléter un état interne du chien difficile à analyser par les méthodes physiologiques.

Ces expériences se rapportent au début du siècle (la thèse de Snarski fut publiée en 1901). A cette époque, la conviction de Pavlov sur la nécessité de remplacer la notion de sécrétion psychique par des notions physiologiques parfaitement déterminées avait déjà mûri. C'est ce qui explique ses vives discussions avec Snarski qui préconisait une interprétation subjectiviste et anthropomorphique des phénomènes et fut obligé, en fin de compte, de quitter le Laboratoire de Pavlov.

Plus de trente ans d'activité de Pavlov et de ses élèves ont nettement montré qu'en plus des réflexes innés, reposant sur la connexion anatomique du système nerveux et de ses conducteurs avec les organes périphériques (muscles, glandes) il existe également des réflexes supplémentaires qui apparaissent au cours de la vie individuelle de l'animal et sont le résultat d'une coïncidence entre l'action d'excitants externes, indifférents jusqu'à un moment donné, et l'action d'excitants inconditionnels de telle ou telle réaction de l'organisme (sécrétoire, motrice, etc.). C'est là la base théorique de l'élaboration de procédés méthodiques qui constituent la méthodologie pavlovienne des réflexes conditionnels, d'après laquelle des excitants indifférents à la réaction nutritive tels que la lumière, le son, la douleur, etc., peuvent devenir les excitants conditionnels des glandes digestives s'ils coïncident avec l'action d'un excitant alimentaire inconditionnel.

Du point de vue biologique général Les expériences de Tsitovitch, élève de Pavlov, publiées dans sa thèse : « Origine et formation des réflexes conditionnels naturels » sont particulièrement intéressantes. En effet, elles donnèrent une nette confirmation expérimentale des conceptions de Pavlov sur l'existence des deux types de réflexes : les réflexes innés ou inconditionnels et les réflexes individuellement acquis ou conditionnels. Tsitovitch montra que des chiots munis d'une fistule salivaire permanente et élevés uniquement au lait pendant une longue période, avaient tout un système de liaisons réflexes conditionnelles avec tout ce qui était lacté ou relié d'une façon ou d'une autre au lait. L'aspect, l'odeur, les bruits qui se rattachaient à d'autres substances nutritives, par exemple, à des excitants nutritifs aussi puissants que la viande et le pain, ne provoquaient aucune salivation conditionnelle chez ces chiots tant qu'ils n'en avaient pas mangé au moins une seule fois. Une seule absorption des aliments indiqués était la condition grâce à laquelle l'odeur de la viande ou du pain donnait par la suite une salivation abondante.

La découverte des réflexes conditionnels par Pavlov, la description qu'il fit des nouveaux types de liaison nerveuse entre l'animal et ses conditions de vie (liaisons réflexes conditionnelles), représentent un bond qualitatif dans l'histoire du développement de la théorie du réflexe. Alors que pendant les 250 ans et plus qui suivirent l'introduction par Descartes de la notion de réflexe dans la physiologie, le réflexe était considéré comme une

réaction des organes de l'animal et de l'organisme vivant à une excitation donnée, Sétchénov et Pavlov, se basant sur la présence de voies nerveuses anatomiquement fixées, posèrent et résolurent expérimentalement le problème de l'importance des réactions réflexes des organismes animaux, réactions dont le caractère est adaptateur, qui apparaissent et disparaissent au cours du développement individuel des organismes et sont toujours en unité étroite avec les conditions de leur existence. Pavlov démontra que les réflexes découverts par lui surgissent par un mécanisme de connexion. En effet, ils s'établissent grâce à la formation d'une liaison entre deux foyers d'excitation dans le cerveau. De plus, ces réflexes sont temporaires car ils peuvent s'éteindre dans des circonstances déterminées.

Cette position du problème était possible grâce aux acquisitions de la physiologie russe, dont le fondateur Sétchénov avait avancé dès 1861 la conception suivant laquelle « l'organisme ne pourrait vivre sans le milieu extérieur qui entretient son existence, c'est pourquoi la définition scientifique de l'organisme doit comprendre le milieu influant sur lui. » (I. Sétchénov, *Les actes végétatifs de la vie animale*, Méditsinski Vestnik, 1861, n° 26.)

Partant de cette conception et de l'interprétation darwiniste de l'évolution des organismes, Sétchénov affirmait premièrement, qu'il existe des réflexes innés (dont l'accomplissement repose sur des votes anatomiques réflexes prêts dès la naissance) et des réflexes appris, qui se forment au cours de l'expérience individuelle et, deuxièmement, que les formes les plus compliquées de l'activité nerveuse sont des réflexes par leur origine.

Sétchénov eut dans son temps à soutenir une lutte acharnée contre ceux des physiologistes étrangers qui, n'étant pas arrivés à comprendre l'unité de l'organisme et du milieu et le caractère historique du développement de l'activité nerveuse, étaient enclins à attribuer une âme même à la moelle épinière, dans l'impossibilité où ils étaient d'expliquer l'origine, le développement et l'accomplissement des réflexes médullaires coordonnés dans les conditions d'existence données.

C'est Pavlov qui acheva par sa théorie des réflexes conditionnels la doctrine du caractère réflexe de l'activité cérébrale, théoriquement établie et expérimentalement ébauchée par Sétchénov.

La théorie du réflexe est avant tout une théorie biologique. Pour Pavlov, la formation d'un réflexe conditionnel est un acte biologique, qui crée les conditions d'un échange régulier d'énergie et de substances entre l'organisme et le milieu environnant. De nombreuses données expérimentales montrèrent à Pavlov le rôle essentiel joué par le système nerveux dans le métabolisme, processus biologique fondamental. Avec une force de conviction inégalée, lui et ses élèves prouvèrent le rôle prédominant du système nerveux dans l'ingestion et l'assimilation des aliments de même que dans les actes les plus subtils de transformation chimique de ces substances nutritives dans l'organisme. La découverte géniale de Pavlov consiste justement en ce qu'il a démontré que ce processus d'échange continu de substances et d'énergie entre l'organisme et le milieu extérieur est accompli non seulement par le mécanisme des réflexes innés. En effet, au cours du développement individuel de l'animal des connexités nerveuses nouvelles, conditionnées par le milieu, se forment dans chaque conjoncture concrète. Ce sont des liaisons temporaires, les réflexes conditionnels, qui contribuent à rendre optima les relations entre l'animal et son milieu dans les circonstances données. Dans le discours cité ci-dessus, « Les sciences naturelles et le cerveau », Pavlov avait défini en ne peut plus nettement l'importance biologique des réflexes conditionnels qu'il avait découverts. Il écrivait :

« Une des liaisons essentielles de l'organisme avec le milieu qui l'entoure est celle qui s'accomplit par l'entremise de certaines substances chimiques qui doivent être constamment incorporées à l'organisme en question, c'est-à-dire par la nourriture. Au bas de l'échelle animale, seul le contact immédiat entre la nourriture et l'organisme conduit essentiellement à l'échange alimentaire. A des échelons plus élevés, ces relations deviennent plus nombreuses et plus éloignées. Ce sont maintenant les odeurs, les bruits, les images qui dirigent les animaux vers la nourriture dans un rayon toujours croissant du monde environnant... Cette diversité et cet éloignement des agents entraînent le remplacement des connexions permanentes entre les facteurs extérieurs et l'organisme par une liaison temporaire, car, premièrement, des liaisons éloignées ne peuvent être que passagères et changeantes, deuxièmement, elles ne pourraient, par leur multiplicité même, être contenues, sous forme de connexions permanentes, dans les appareils les plus volumineux. Un objet alimentaire donné peut donc se trouver soit dans un endroit, soit dans un autre, être accompagné d'un groupe de phénomènes ou d'un autre et faire partie tantôt de l'un, tantôt de l'autre système du monde extérieur. C'est pourquoi l'un ou l'autre des phénomènes du monde environnant peut être passagèrement le stimulant d'une réaction motrice de l'organisme vers la substance nutritive. »

Pour Pavlov les réflexes conditionnels, temporaires ou acquis, sont un organe de l'organisme animal, spécialisé en vue d'assurer un équilibre de plus en plus parfait entre l'organisme et le milieu extérieur, organe dont la fonction est de réagir d'emblée et d'une façon correspondante à toutes les fluctuations et à toutes les combinaisons de phénomènes du milieu extérieur. C'est donc à un certain point un organe spécial assurant le développement continu de l'organisme. Pavlov dit ailleurs : « Les fonctions principales du segment supérieur du système nerveux central consistent, d'une part, à former des liaisons nouvelles et temporaires entre les influences extérieures et l'activité de différents organes et, d'autre part, à faire décomposer par l'organisme en parties constituantes distinctes la complexité du monde extérieur, bref, ce sont les fonctions des appareils

d'analyse et de circuitage. Ces fonctions établissent des relations plus détaillées et plus précises entre l'organisme animal et le monde environnant, autrement dit, un équilibre plus parfait entre l'ensemble des substances et des forces qui constituent l'organisme animal d'une part, la matière et les forces du milieu extérieur, d'autre part. »

La méthode des réflexes conditionnels offre des moyens tout à fait nouveaux d'étude des fonctions cérébrales, en particulier celles de l'écorce et de ses zones fonctionnelles. Pavlov a radicalement révisé les vues existantes sur la physiologie corticale et a reconstruit sur une base entièrement nouvelle ce chapitre très important de la physiologie. La conception de Pavlov sur les fonctions de l'écorce cérébrale a remplacé les anciennes représentations statiques sur la localisation des fonctions dans des régions du cerveau nettement déterminées et rigoureusement délimitées. Une grande place dans cette conception revient à la théorie des analyseurs. Sous le terme d'analyseurs de l'écorce cérébrale il entend « l'extrémité cérébrale » des éléments nerveux récepteurs et sensoriels. La théorie pavlovienne des analyseurs a posé de nouvelles tâches devant la physiologie des organes des sens, l'a obligée à employer de nouvelles méthodes et en a fait une physiologie des appareils récepteurs périphériques et centraux, une physiologie des analyseurs.

Les particularités des processus d'excitation et d'inhibition corticaux ont été examinées d'un point de vue tout à fait nouveau. Pavlov et ses élèves ont démontré expérimentalement qu'il était possible d'appliquer à l'écorce la conception remarquable de N. Vvédenski, élève de Sétchénov, sur l'excitation et l'inhibition en tant que stades de développement d'un seul et même processus.

Pavlov a fondé une théorie biologique du sommeil et la théorie non moins remarquable de l'inhibition protectrice, procédé physiologique de mobilisation des réactions défensives de l'organisme par régulation des processus d'inhibition et d'excitation dans l'écorce cérébrale. L'école de Pavlov a obtenu des données d'une grande importance sur la régulation médicamenteuse des processus d'excitation et d'inhibition corticaux par le bromure et la caféine.

Les dernières quinze années de la vie de Pavlov, à partir de 1920, furent une période d'essor maximum de son école. Le nombre de ses disciples augmenta considérablement. Ils reçurent la possibilité de fonder leurs laboratoires indépendants. Le Gouvernement soviétique assigna des sommes considérables aux laboratoires déjà existants en vue de les élargir et de les rééquiper. De plus, la célèbre station biologique de Koltouchi fut créée spécialement pour les travaux personnels de Pavlov.

Cet essor doit beaucoup à un décret célèbre qui porte le nom de « pavlovien ». Signé par Vladimir Ilitch Lénine en 1921, il assurait toutes les conditions nécessaires aux travaux de Pavlov. C'est Gorki que Lénine désigna comme président de la commission à laquelle on confia la réalisation de toutes les mesures devant procurer à Pavlov des conditions normales de vie et de travail pendant ces dures années. Les premiers mots de ce décret rappelaient l'immense portée historique des travaux de Pavlov pour les travailleurs du monde entier.

Le Gouvernement soviétique assigna des fonds considérables à la construction de la station biologique de Koltouchi, grâce à quoi une des meilleures institutions biologiques du monde entier fut créée. Les travaux de Pavlov et de son école connurent un développement sans précédent. La plus grande attention fut apportée au problème de l'évolution de l'activité nerveuse supérieure. Là, durant une dizaine d'années, des observations furent effectuées sur l'activité nerveuse supérieure des singes anthropoïdes. (L'activité réflexe conditionnelle des singes avait été étudiée en détail jusqu'alors à la filiale subtropicale de l'Institut de médecine expérimentale à Soukhoumi. Par la suite, les travaux dans ce domaine furent poursuivis en détail à Soukhoumi et à Koltouchi.)

En 1922 fut publié l'ouvrage immortel de Pavlov *Vingt ans d'expérience dans le domaine de l'activité nerveuse supérieure (comportement) des animaux*, recueil d'articles, de discours, de conférences et de comptes rendus concernant cette branche très importante de l'histoire naturelle créée par Pavlov et ses nombreux élèves. Le livre fut bientôt traduit en langues étrangères.

Au printemps 1924, Pavlov fit à l'Académie de médecine militaire, une série de conférences devant un auditoire de médecins et de biologistes. Ces conférences dressaient le bilan de vingt-cinq années d'étude de la physiologie des grands hémisphères cérébraux. Après avoir mis « au point pendant plus d'un an et demi les comptes rendus sténographiques de ses conférences, Pavlov résolut de les publier. En 1927 fut imprimé à Léninegrad son ouvrage fondamental *Leçons sur le travail des grands hémisphères cérébraux*, ouvrage qui avec *Vingt ans d'expérience ...* peut être considéré comme un des apports les plus considérables au développement des sciences naturelles du XX^e siècle.

La période soviétique de l'activité de Pavlov vit un grand développement de nouvelles orientations dans la théorie des réflexes conditionnels. Plusieurs de ses élèves ouvrirent un chapitre nouveau de la théorie de l'activité nerveuse supérieure : la physiologie comparée des réflexes conditionnels. Ils mirent en lumière la ressemblance et les différences dans les modes de formation des réflexes conditionnels et le rôle des différentes régions de l'encéphale chez des animaux divers en tenant compte des particularités de leurs conditions d'existence (de leur écologie).

C'est à la station biologique de Koltouchi que, suivant l'idée de Pavlov, devait se poursuivre l'étude des grands problèmes relatifs à la formation des réflexes conditionnels du point de vue de l'évolution des fonctions nerveuses.

Un domaine immense et nouveau de réactions réflexes conditionnelles de l'organisme reposant sur les liaisons réflexes existant entre les organes internes et l'écorce, s'ouvrit à l'investigation grâce aux travaux de K. Bykov et de ses collaborateurs. L'emploi très large des méthodes d'investigations électrophysiologiques de l'écorce cérébrale permit aux physiologistes soviétiques d'obtenir de grands succès dans l'étude objective des lois régissant la formation des liaisons temporaires.

Grâce aux travaux des élèves de Pavlov, la théorie des réflexes conditionnels reçut son développement théorique et une application pratique dans l'analyse des troubles divers de l'activité nerveuse et la recherche des voies à suivre pour rétablir l'activité normale.

Dans la période soviétique, le développement de la théorie de l'activité nerveuse supérieure est caractérisé par un apport considérable dû à Pavlov lui-même : généralisation biologique du rôle des réflexes conditionnels, mise en lumière de ce qui confère sa spécificité à l'activité réflexe conditionnelle de l'homme, recherche de nouveaux principes de thérapeutique expérimentale des troubles de l'activité nerveuse, et par une lutte plus intense contre l'idéalisme.

Pavlov, appréciant en naturaliste l'importance des réflexes conditionnels, revenait sans cesse aux problèmes fondamentaux d'un caractère biologique général. Dans sa classification des réflexes, il affirmait que les réflexes innés sont des réflexes de l'espèce, alors que les réflexes acquis sont des réflexes individuels. « D'un point de vue purement pratique, nous avons appelé le premier réflexe — réflexe inconditionnel et le second — réflexe conditionnel. Il est très probable (certains faits précis en sont déjà la preuve) que les réflexes nouvellement formés se transforment peu à peu en réflexes permanents, si les conditions de vie restent les mêmes au cours de plusieurs générations successives. Ce qui serait, de cette façon, un des mécanismes actifs du développement de l'organisme animal. »

Pavlov, dans son dernier article « Le réflexe conditionnel » écrit en 1935 pour la *Grande Encyclopédie médicale*, s'arrête sur l'importance biologique générale des réflexes conditionnels. Il y montre que les réflexes conditionnels assurent tout ce qui est nécessaire pour le bien-être de l'organisme et de l'espèce.

Dans son discours au Congrès international de physiologie en 1913, Pavlov disait déjà : « On peut admettre que certains réflexes conditionnels nouvellement élaborés sont ensuite transmis par hérédité et deviennent inconditionnels. » (Pavlov, Œuvres complètes, t. III, p. 217.)

Vers 1920, N. Stoudentsov, travaillant dans les laboratoires de Pavlov, entreprit des recherches spéciales en vue de vérifier cette hypothèse. Morgan, généticien réactionnaire américain bien connu, se prononça en 1924 contre ces expériences et leur interprétation.

Pavlov n'en poursuivit pas moins l'étude du problème dans la même orientation biologique. Il restait fidèle au principe fondamental énoncé par lui-même et suivant lequel les réflexes conditionnels sont « un des mécanismes actifs du développement du monde animal » par voie de transformation des réflexes individuellement acquis et conditionnels, en réflexes inconditionnels et héréditaires. Ainsi, en établissant le rôle déterminant joué par le milieu extérieur dans l'activité adaptatrice du système nerveux, la transformation des réflexes conditionnels, c'est-à-dire acquis, en réflexes inconditionnels ou héréditaires et enfin en montrant la liaison étroite existant entre l'étude des fonctions physiologiques et la possibilité de s'en rendre maître et de les diriger consciemment, la physiologie pavlovienne touche de près les principes théoriques de la biologie mitchourinienne.

Une nouvelle période dans l'activité de Pavlov commençait : l'étude de la génétique de l'activité nerveuse supérieure. Cette nouvelle branche d'investigation, la plus importante pour la station biologique de Koltouchi, devait justifier les hypothèses de Pavlov sur le rôle biologique des réflexes conditionnels en tant que base de formation des réflexes innés (inconditionnels). La typologie du comportement des chiens fut minutieusement étudiée par Pavlov et ses élèves. Leurs observations servirent de base biologique permettant d'effectuer des expériences sur des animaux différents et d'en tirer des conclusions précises dans chaque cas particulier. Dans l'article « Le réflexe conditionnel » cité plus haut, Pavlov indique que « l'étude des réflexes conditionnels chez un grand nombre de chiens a fait surgir peu à peu la question de la diversité des systèmes nerveux chez des animaux différents, et, finalement, nous en avons obtenu des données suffisantes pour classer les systèmes nerveux d'après leurs traits fondamentaux ».

« Ainsi, le type est le genre congénital, inhérent à la constitution et à l'activité nerveuse de l'animal : le génotype. Mate, comme l'animal est, dès sa naissance, soumis aux influences les plus variées du milieu ambiant, auxquelles il est forcé de répondre par des activités déterminées qui se fixent souvent pour toute la vie, il se trouve que l'activité nerveuse réelle et définitive de l'animal est un amalgame des caractères du type et des modifications dues au milieu extérieur, autrement dit, le phénotype ou caractère. »

Ces pensées de Pavlov inspirèrent un plan grandiose de recherches nouvelles sur l'activité nerveuse supérieure des animaux par les méthodes de la génétique et de la physiologie, investigations qui fraient des voies nouvelles à l'étude de ce problème. La mort empêcha Pavlov de conduire sa tâche au degré de perfection atteint par lui dans plusieurs branches de La physiologie : la digestion, la circulation, les réflexes conditionnels, le rôle trophique du système nerveux.

La conception pavlovienne de l'existence du premier et du second système de signalisation de la réalité est l'achèvement des généralisations théoriques de Pavlov dans son étude de l'activité nerveuse supérieure. Pavlov considérait que le deuxième système était propre au cerveau humain.

« A la phase humaine de l'évolution du monde animal, disait-il, un appoint considérable s'est ajouté aux mécanismes de l'activité nerveuse. Chez l'animal, la réalité est signalée presque exclusivement par des excitations et leurs traces dans les grands hémisphères, conduites directement dans les cellules spéciales des récepteurs visuels, auditifs et autres de l'organisme. C'est ce qui, chez nous, correspond aux impressions, aux sensations et aux représentations du milieu extérieur en tant qu'ambiance naturelle et sociale, exception faite du langage, entendu et vu. C'est le premier système de signalisation de la réalité, système qui nous est commun avec les animaux. Mais le langage constitue notre second système de signalisation de la réalité, spécialement nôtre, et qui est le signal des premiers signaux. Les multiples excitations par le langage nous ont, d'une part, éloignés de la réalité, ce dont nous devons nous souvenir sans cesse, pour ne pas laisser se déformer nos relations avec la réalité. D'autre part, c'est le langage qui a fait de nous ce que nous sommes, des hommes, ce dont il n'est pas besoin de parler ici. Néanmoins, aucun doute que les lois principales établies pour le fonctionnement du premier système de signalisation, doivent régir le travail du second, puisqu'il s'agit du même tissu nerveux. »

Ces pensées extrêmement importantes furent exposées dans l'article « Le réflexe conditionnel », écrit par Pavlov pour la *Grande Encyclopédie médicale*. Avant d'envoyer son article à la rédaction, Pavlov le lut à un des «mercredis». Un des plus proches collaborateurs de Pavlov indique à quel point l'originalité et la profondeur des questions posées avaient stupéfié tous ceux qui assistaient à cette causerie. Les plus frappantes étaient évidemment les pensées de Pavlov sur le deuxième système de signalisation. Elles indiquaient à ses adeptes une nouvelle voie d'étude dans le domaine de la physiologie de l'activité nerveuse supérieure, voie tracée par leur grand maître aux générations futures de physiologistes. Les pensées de Pavlov sur le deuxième système de signalisation font écho dans l'histoire avec les conceptions psychophysiologiques remarquables de Sétchénov qui, de son temps, avait posé dans toute sa profondeur le problème de la pensée concrète. En même temps, Sétchénov avait fait remarquer que la pensée abstraite de l'homme naissait au cours de ses relations avec le monde environnant et bien que l'expression verbale de la pensée entraîne parfois celle-ci bien loin de la première réalité objective, elle n'y reste pas moins rattachée par toutes ses racines. Le problème pavlovien du deuxième système de signalisation et celui des relations entre les deux systèmes prennent une importance tout à fait exclusive pour la physiologie de l'activité nerveuse supérieure, de même que pour la psychologie, la pédagogie et la clinique médicale. Toutefois, la solution de ce problème ayant trait à l'homme, ses paroles, son langage, sa pensée, elle dépasse de beaucoup les limites de la physiologie. Dans ce domaine compliqué de la science, dont J. Staline a marqué les voies du développement dans ses travaux sur les questions de linguistique, la conception pavlovienne des deux systèmes de signalisation chez l'homme occupera sans aucun doute la place qui lui revient de droit. Dans la théorie des réflexes conditionnels Pavlov montre les lois réelles régissant l'activité cérébrale et le développement de l'activité nerveuse supérieure et formule toute une série de propositions dialectiques. Cette interprétation dialectique des processus envisagés découlait tout naturellement chez lui de l'ensemble de ses travaux expérimentaux. La théorie de Pavlov sur l'activité nerveuse supérieure est d'une importance considérable également pour la philosophie. « A toutes les étapes de son activité scientifique, disait S. Vavilov, ancien président de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S., Pavlov suivait sans hésiter une voie rigoureusement matérialiste ; ses résultats stupéfiants ont été reconnus partie intégrante, constante et essentielle des fondements scientifiques du matérialisme dialectique. » Vladimir Ilitch Lénine appréciait hautement les travaux de Pavlov. Dans le décret signé par Lénine en janvier 1921, et qui avait pour but de créer les conditions nécessaires au développement des travaux de Pavlov, il est indiqué que les recherches de Pavlov ont une importance immense pour les travailleurs du monde entier.

Cette appréciation soulignait avant tout l'importance attribuée par le Gouvernement soviétique et le Parti Communiste au progrès scientifique, en particulier, dans une branche qui doit beaucoup au génie pavlovien. Pavlov, le premier dans toute l'histoire de la science, sut étendre la méthode scientifique exacte des recherches expérimentales aux phénomènes les plus compliqués, à l'activité psychique de l'homme et des animaux. Les faits qu'il obtint, ses généralisations dans le domaine des réflexes conditionnels découverts par lui, furent au début du XX^e siècle une nouvelle confirmation du point de vue matérialiste sur l'unité des phénomènes corporels et mentaux, sur la base matérielle des manifestations complexes du comportement et de la conscience. C'est ce qui fait que cette théorie a reçu un tel appui de la part du jeune Etat soviétique en lutte pour un régime social nouveau. C'est aussi pourquoi cette théorie a été accueillie avec hostilité par la plupart des savants et philosophes idéalistes qui ne sont que des laquais diplômés de la bourgeoisie impérialiste.

Un de ces « critiques » de la théorie pavlovienne est le chef des physiologistes de Grande-Bretagne, Charles Sherrington. « Vous savez, je ne crois pas que vos réflexes conditionnels aient du succès en Angleterre, parce qu'ils sentent le matérialisme », — disait Sherrington à Pavlov lors de leur rencontre à Londres. C'est ainsi que sous une forme non dissimulée, Sherrington faisait savoir à Pavlov son attitude défavorable envers la théorie des réflexes conditionnels, théorie matérialiste, inacceptable pour lui en tant que représentant de la philosophie idéaliste.

Sous ce rapport, les « recherches historiques » de l'élève de Sherrington, le physiologiste américain John Fulton, ne manquent pas d'intérêt. En effet, ce dernier s'efforce avec un acharnement digne d'un meilleur emploi de persuader les physiologistes du monde entier que la priorité de la théorie des réflexes conditionnels appartient justement à... Sherrington ! Dans la dernière édition de son livre consacré à la physiologie du système nerveux, Fulton cite le texte et les figures d'un des premiers travaux de Sherrington dans le but de « prouver » concrètement sa priorité dans la découverte des réflexes conditionnels. Nous examinerons ailleurs cette question plus en détail. Tous les faits plaident contre la découverte « historique » de Fulton. (Voir Kh. Kochtoiantz : *Essais sur l'histoire de la physiologie en Russie*, Ed. de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S., 1946, pp. 300-301.) On se demande quelle serait l'attitude de Sherrington lui-même envers le cadeau de son élève : voilà Sherrington qui devient le « créateur » d'une théorie matérialiste ! Ce qui n'empêche pas Fulton de déployer tous ses efforts pour « démontrer » que la théorie des réflexes conditionnels n'offre qu'un intérêt historique. L'inconséquence des savants anglo-américains sur ce sujet est donc notoire. Il est clair que les arguments de Sherrington découlent de son attitude négative envers la théorie de Pavlov qui, comme il dit, « sent le matérialisme ». Il est de même évident que la théorie pavlovienne reçut une telle appréciation du Gouvernement et du peuple soviétiques justement parce qu'elle contribue à libérer l'humanité du préjugé séculaire qui détache La matière de l'esprit, le psychique du physiologique, préjugé dont le premier physiologiste anglais fut impuissant à se libérer. Après 1925, Sherrington déclara à nouveau que « les pensées, les sentiments ne sont pas soumis à la matière et à la conception énergétique. Ils se situent en dehors d'elle. Par conséquent, ils ne relèvent pas des sciences naturelles », ou encore : « La matière et l'énergie sont corpusculaires, comme aussi probablement La vie par sa structure, mais non pas La conscience », ou : « Nous concevons La pensée comme un phénomène d'un ordre spécial qui ne saurait être rapporté à une énergie physique quelconque », etc.

L'attaque entreprise par l'idéaliste Sherrington contre La théorie matérialiste pavlovienne des réflexes conditionnels, sa conception idéaliste fondamentale du divorce de la matière et de la conscience, du physiologique et du psychique, son mot d'ordre réactionnaire sur le caractère inconnaissable de la vie psychique se heurtèrent à une contre-attaque résolue de la part de Pavlov. Elevé dans les traditions de l'école matérialiste des philosophes russes, dans un esprit d'intransigeance envers l'idéalisme, fidèle successeur de ce penseur et combattant que fut Sétchénov, Pavlov, en septembre 1934, disait à ses élèves à un des « mercredis » où il critiquait le livre de Sherrington *Le cerveau et son mécanisme* :

« Il paraît qu'il n'est pas encore sûr que le cerveau soit dans un rapport quelconque avec notre intelligence. Un neurologue qui s'est usé les dents à étudier toute sa vie La question, il ne sait pas encore, si le cerveau a un rapport quelconque avec l'intelligence... Comment peut-on comprendre qu'à l'heure actuelle un physiologiste ne soit pas encore sûr que l'activité nerveuse ait trait à l'intelligence ? C'est une représentation purement dualiste ... en dualiste il a définitivement divisé son être en deux moitiés : sa chair faible et son esprit éternel, immortel. »

Etonné de l'absurdité des ratiocinations du physiologiste anglais, Pavlov poursuit : « A mon avis, il ne s'agit pas ici d'un simple malentendu, c'est un non sens, une erreur de pensée. Je suis porté à supposer qu'il est malade et que bien qu'il n'ait encore que 70 ans, ce sont là des signes évidents de sénilité, de vieillissement. » Dans plusieurs de ses causeries des « mercredis » publiées dans le présent volume, Pavlov revient aux raisonnements de Sherrington et le démasque en tant que dualiste et idéaliste.

Dans un même esprit militant, Pavlov poursuivait la lutte contre tous ceux qui s'efforçaient de faire obstacle à la tendance sublime de La science vers la connaissance de l'activité cérébrale sur une base scientifique. Il entretenait une polémique passionnée avec les savants de nombreux pays d'Europe et d'Amérique qu'il appelait des animistes et des dualistes. Il disait du savant français Pierre Janet : « Evidemment, il est animiste. Il est certain qu'il admet l'existence d'une substance particulière, non soumise aux lois et inaccessible à la compréhension. » Tout en donnant La plus haute appréciation de Pierre Janet en tant que neurologue, Pavlov ne laissait pas d'être en lutte avec lui à cause de ses vues psychologiques réactionnaires : « Mais avec Pierre Janet, le psychologue, je suis en état de guerre. Je ferai tout mon possible pour le battre à plate couture la prochaine fois, autant que mes forces me le permettent. » Il fut plus de vingt ans en dispute avec le psychoneurologue suisse Claparède. Mettant en lumière tout l'étalage verbal des raisonnements psychologiques de Claparède sur les associations et les réflexes conditionnels, Pavlov les qualifie de « pur bavardage » et poursuit : « Non, sans aucun doute, c'est une espèce particulière de gens, un domaine particulier dans lequel on ne donne pas libre cours à la pensée réelle, mais on l'enterre sans cesse le diable sait où. »

Durant de nombreuses années Pavlov était en discussion acharnée avec l'Américain Lashley. Il critiqua vigoureusement les adeptes de la Gestaltpsychologie comme Woodworth et autres.

A un de ses « mercredis » Pavlov dit ce qui suit de Kœhler, professeur à l'Université de Berlin qui faisait des recherches sur le comportement des animaux, les singes en particulier : « Kœhler est un animiste acharné, il ne peut se résigner à ce qu'on prenne cette âme entre ses mains, qu'on l'apporte au laboratoire, qu'on élucide sur les chiens les lois de son fonctionnement. C'est pour lui une chose inadmissible**. » Montrant tout le ridicule des descriptions nébuleuses de Dunker, un des élèves de Kœhler, Pavlov qualifie ces raisonnements sur les principes de l'apprentissage comme des « convulsions de la pensée ».

Ainsi, Pavlov soutenait une lutte systématique, ardente, intransigeante contre tous ceux qui s'efforçaient d'aiguiller l'étude du problème scientifique central, celui de la nature de la pensée de la vraie voie scientifique sur celle de l'idéalisme (du « dualisme » et de l'« animisme » d'après les expressions de Pavlov). Profondément convaincu de la force énorme de la théorie des réflexes conditionnels en tant qu'arme de combat dans ce secteur décisif de la lutte idéologique, le grand physiologiste soviétique disait à ses élèves trois mois avant sa mort, le 6 novembre 1935 :

« Nous devons comprendre que les réflexes conditionnels occupent dans le monde physiologique une place exceptionnelle étant donné que beaucoup sont contre eux en vertu de leur conception dualiste. C'est tout à fait clair. Mais les réflexes conditionnels se fraient leur voie. Ils continuent à lutter contre ce dualisme qui, naturellement, ne veut pas céder ses positions. »

Au XV^e Congrès international de physiologie, Pavlov fut proclamé le « princeps physiologorum mundi ». Il était aussi le champion de la lutte contre l'idéalisme en physiologie. Dans cette lutte, Pavlov n'a jamais perdu confiance dans la victoire du matérialisme sur l'idéalisme. En 1932, à Rome, nid de la réaction et du cléricalisme, le grand physiologiste matérialiste russe déclara de la tribune du Congrès international :

« Je suis persuadé qu'une étape importante de la pensée humaine s'approche, étape qui verra se fondre réellement le physiologique et le psychologique, l'objectif et le subjectif, et où la contradiction douloureuse ou l'opposition entre mon corps et ma conscience trouveront leur solution *concrète*, à moins qu'elles ne tombent d'elles-mêmes. »

A notre époque où les contradictions idéologiques entre les deux mondes s'aggravent, où l'idéalisme réchauffé par la réaction relève la tête, les physiologistes soviétiques, disciples et successeurs de Sétchénov et de Pavlov, doivent lutter de toutes leurs forces pour vaincre définitivement l'idéalisme physiologique. Ce n'est que par une application consciente des lois du matérialisme dialectique et en s'appuyant sans cesse sur les travaux des classiques du marxisme-léninisme que les physiologistes, les psychologues et les philosophes soviétiques seront à même de résoudre ce problème fondamental dans une lutte acharnée contre toutes les variétés théoriques de l'idéalisme sur le divorce de la matière et de la pensée.

L'importance exceptionnelle et la haute actualité de l'héritage scientifique de Pavlov, qui est une des bases fondamentales de la biologie matérialiste soviétique, arme tranchante dans la lutte contre la réaction et l'idéalisme, apport précieux à la théorie et à la pratique de la médecine, de la pédagogie, de la culture physique, de l'élevage et d'un grand nombre d'autres domaines d'activité pratique, ont été soulignées à la session scientifique commune de l'Académie des Sciences et de l'Académie des Sciences médicales de l'U.R.S.S., consacrée au problème du développement de la physiologie matérialiste pavlovienne.

Le nom de Pavlov, l'orientation et les résultats de ses travaux sont étroitement liés aux traits fondamentaux de la science progressive qui trouvèrent leur expression la plus brillante dans la biologie matérialiste mitchourinienne. Pavlov fut un combattant passionné contre l'idéalisme qui proclame le divorce et une opposition de principe entre l'âme immortelle et le corpus périssable. Fidèle aux traditions de son maître Sétchénov qui le premier formula le principe de l'unité de l'organisme avec ses conditions d'existence, Pavlov créa la théorie des réactions réflexes conditionnelles, nécessaires, selon lui, au maintien de la vie individuelle et au développement de l'espèce. Au cours de son activité de plus d'un demi-siècle sur l'arène physiologique, activité qui a enrichi cette science d'une infinité de faits et de principes nouveaux, Pavlov poursuivait la tactique d'une immixtion active dans le cours des processus physiologiques. Le but du savant, d'après lui, est de prendre le « pouvoir » sur les phénomènes physiologiques. Quant au physiologiste, il doit sans cesse garder en vue les intérêts de la médecine pratique et résoudre expérimentalement le problème du retour à la norme des fonctions vitales troublées par la maladie.

Pavlov aimait ardemment sa belle patrie, son histoire, sa culture, son art, sa science. C'était un fervent patriote du grand pays soviétique. Pavlov, patriote, combattant contre l'idéalisme et l'obscurantisme, savant novateur, travailleur infatigable dont toute l'activité est toujours restée en liaison étroite avec les tâches pratiques les plus urgentes et qui, ce qui est le plus important, ouvrait de nouvelles voies à l'activité pratique, est cher à tous les savants soviétiques, à tout le peuple soviétique.

Kh. Kochtoiantz

IVAN PETROVITCH PAVLOV

Autobiographie

[La date n'en a pas été établie. (N.R.)]

Je suis né à Riazan en 1849 dans la famille d'un prêtre. J'ai reçu mon instruction secondaire au séminaire local. C'est avec un sentiment de reconnaissance que je me le rappelle. Nous avions quelques excellents professeurs. L'un d'entre eux était le prêtre Féofilakt Orlov, homme d'un idéal élevé. En général, à cette époque (j'ignore ce qu'il en est depuis), il existait au séminaire ce qui faisait défaut dans les lycées de Tolstoï de triste mémoire [*Ministre de l'éducation nationale du tsar, D. Tolstoï, qui transforma le lycée en une école où régnait un esprit scolastique et une discipline de caserne. (N.R.)*] (il me semble qu'il en soit de même dans ceux de nos jours) : la possibilité pour chacun de donner libre cours à ses penchants intellectuels. On pouvait avoir de mauvaises notes dans une discipline et se faire remarquer dans une autre sans risquer d'avoir des désagréments quelconques ou même d'être renvoyé ; ce fait avait plutôt pour conséquence qu'on vous accordait une attention particulière et qu'on se posait la question : ne seriez-vous pas un talent ?

Sous l'influence de la littérature des années 60 et en particulier sous celle de Pissarev, notre intérêt se porta aux sciences naturelles ; plusieurs parmi nous, dont moi-même, décidèrent d'étudier les sciences naturelles à l'Université.

En 1870 j'entrai à l'Université de Pétersbourg à la section d'histoire naturelle de la faculté physico-mathématique. C'était une brillante époque de la faculté. Nous avions des professeurs jouissant d'une énorme autorité scientifique et possédant d'excellentes qualités d'orateur. J'ai choisi comme spécialité principale la physiologie des animaux et comme matière subsidiaire, la chimie. C'est surtout le professeur Cyon qui fit sur nous, physiologistes, une vive impression. La magistrale clarté de son exposé sur les problèmes de physiologie des plus complexes et l'art avec lequel il pratiquait les expériences nous émerveillaient littéralement. On n'oublie jamais un tel pédagogue. C'est sous sa direction que j'ai accompli mon premier travail physiologique.

Ayant reçu le titre de candidat des sciences naturelles, j'entrai en 1875 au cours de troisième année de l'Académie de médecine et de chirurgie, non point pour devenir médecin, mais afin d'obtenir le titre de docteur en médecine, indispensable pour postuler une chaire de physiologie. Du reste j'avoue que ce plan me semblait être alors un rêve parce que l'idée de devenir professeur me paraissait invraisemblable.

A mon entrée à l'Académie je devais être assistant du professeur Cyon (qui était également chargé du cours de physiologie à l'Académie) à la place de son assistant précédent S. Tchernov qui devait partir pour l'étranger. Mais il se produisit une chose incroyable : le grand physiologiste fut chassé de l'Académie. J'eus par la suite une place d'assistant chez le professeur Oustimovitch qui était chargé du cours de physiologie à l'Institut vétérinaire. Quand le professeur Oustimovitch quitta l'Institut, en 1878 à ce qu'il me semble, j'entrai au laboratoire de la clinique du professeur S. Botkine où je passai de longues années après avoir terminé en 1879 un cours à l'Institut pour le perfectionnement des médecins et, par la suite, après un séjour de deux ans à l'étranger, jusqu'à ma nomination comme professeur. Abstraction faite de ce qu'il y avait de défavorable dans ce laboratoire — et avant tout, bien sûr, le manque de moyens — je considère cette période comme très utile pour mon avenir scientifique. C'était surtout pour moi l'indépendance complète et la possibilité de me consacrer entièrement au travail de laboratoire (je n'avais aucune obligation à remplir à la clinique même). J'y travaillais des mois et des années sans faire attention si le travail que j'effectuais était le mien ou celui d'un autre. Une grande partie de mon travail de laboratoire consistait pendant des mois et des années à participer aux travaux de mes camarades.

Mais je n'avais rien à y perdre : j'en obtenais une grande pratique du raisonnement physiologique au sens large de ce mot et de la technique de laboratoire. Ajoutez-y des causeries toujours très intéressantes et très instructives (à mon grand regret beaucoup trop rares) avec Serguéï Pétrovitch Botkine. C'est là que j'ai préparé ma thèse sur les nerfs centrifuges du cœur ; là aussi qu'à mon retour de l'étranger j'ai commencé mes travaux sur la digestion qui firent connaître mon nom à l'étranger. J'avais choisi et conçu ces deux thèmes moi-même d'une façon tout à fait indépendante.

Mon voyage à l'étranger fut d'une grande importance pour moi parce qu'il me donna la possibilité de faire la connaissance de savants, tels que Heidenhain et Ludwig dont toute la vie et toute la joie étaient dans la science.

Jusqu'à l'obtention d'une chaire en 1890 (j'étais alors déjà marié et j'avais un fils), ma situation matérielle continuait à être très difficile. Mais grâce à l'aide de mes camarades et à mon inclination pour la physiologie, je ne peux pas dire que cela ait beaucoup attristé ma vie.

Enfin, à 41 ans, je reçus une chaire, un laboratoire personnel et d'un même coup deux places : celle de professeur de pharmacologie (par la suite de physiologie) à l'Académie de médecine militaire et celle de directeur de la section physiologique à l'Institut de médecine expérimentale. De cette façon j'obtenais à la fois des moyens

pécuniaires suffisants et de vastes possibilités de faire au laboratoire tout ce que je voulais. Auparavant, il fallait payer pour chaque animal d'expérience ce qui, vu les possibilités matérielles extrêmement limitées, trouvait sa répercussion sur l'envergure du travail au laboratoire.

Puis, la vie se mit à couler tranquillement, sans connaître d'autres événements que ceux du laboratoire et de la famille. Seule est à noter la situation tendue créée à l'Académie de médecine pendant près de 10 ans par son ancien directeur.

En conclusion je dois considérer que ma vie a été heureuse et réussie. J'ai obtenu le maximum de ce qu'on peut espérer de la vie, la pleine justification des principes avec lesquels je l'ai commencée. Je rêvais de trouver la joie de vivre dans le travail intellectuel et dans la science ; je l'ai trouvée et je l'y trouve encore. J'avais désiré avoir pour compagne de vie une personne pleine de bonté et je l'ai trouvée dans ma femme Sérafima Vassilievna, née Kartchevskaïa, qui supporta avec patience tous les déboires de notre vie avant le professorat, a toujours encouragé mes aspirations scientifiques et est restée toute sa vie aussi dévouée à notre famille que je le fus à mon laboratoire. J'ai renoncé aux intérêts matériels de la vie, aux moyens quelquefois rusés et pas toujours irréprochables qui les procurent ; non seulement je ne considère pas que la chose soit regrettable, mais cela, au contraire, est une de mes consolations actuelles.

Je tiens par-dessus tout à exprimer ma reconnaissance infinie à mon père et à ma mère qui m'ont habitué à une vie simple, sans prétentions, et m'ont donné la possibilité de recevoir une instruction supérieure.

I — INTERVENTIONS ET DISCOURS D'ORDRE SCIENTIFIQUE ET SOCIAL

[MESSAGE DU PRESIDENT DU COMITE D'ORGANISATION A L'OCCASION DE L'OUVERTURE DU I^{ER} CONGRES DES PHYSIOLOGISTES, DEDIE A LA MEMOIRE DE I. SETCHENOV EN DATE DU 6 AVRIL 1917¹]

Chers camarades,

Je suis profondément affligé de ne pouvoir être actuellement parmi vous. Nous vivons à une époque exceptionnelle.

Epars et divisés, nous nous rassemblons aujourd'hui pour nous unir en une société qui aura des intérêts et un but communs, qui est de maintenir la physiologie dans notre pays au niveau élevé auquel nous sommes capables d'accéder. Actuellement, le premier de nos soucis est notre revue. On peut dire que, à l'exposition mondiale permanente de la physiologie, nous allons, enfin, avoir notre pavillon. Chacun de nous s'efforcera de le rendre plus riche et plus intéressant ; les étrangers pourront ainsi juger plus exactement de notre travail et nous apprécier mieux que lorsque nous étions dispersés. Notre revue paraît sous d'heureux auspices. Nos relations nouvelles, les comptes rendus réguliers venus du pays tout entier, l'échange des idées, la démonstration d'expériences, d'installations, et, si l'on peut dire, d'institutions physiologiques tout entières avec leurs laboratoires, la stimulation réciproque et l'entraide qui en résultent, ne peuvent qu'impulser notre travail quotidien. D'autre part, la situation exceptionnelle où se trouve actuellement la Russie doit ajouter beaucoup au renforcement de notre activité.

Mous venons de sortir d'une sombre époque d'oppression. Il suffit de vous dire que notre congrès actuel n'avait pas été permis pour la Noël et qu'il n'a été autorisé pour Pâques que sous engagement écrit pris par les membres du comité d'organisation qu'aucune résolution politique n'y serait adoptée. Ce n'est pas tout deux ou trois jours avant notre Révolution, l'autorisation définitive fut accordée à condition de présenter la veille du congrès les résumés des rapports scientifiques au directeur de la police.

Grâce à Dieu, ceci appartient au passé et espérons que ce soit pour toujours.

La Grande Révolution française est coupable d'un grand crime, celui d'avoir exécuté Lavoisier et répondu à sa demande de sursis, pour terminer certaines expériences chimiques importantes, que « la République n'a pas besoin de science² » Mais, le siècle passé a amené un changement radical sous ce rapport dans les esprits humains et on ne saurait maintenant craindre qu'une démocratie oublie le rôle éternellement prédominant de la science dans la vie humaine.

Nous ne pouvons ne pas attendre, nous devons attendre sous le nouveau régime un accroissement considérable des fonds de toutes sortes alloués pour le développement de l'activité scientifique.

C'est donc pour nous une nouvelle raison d'intensifier au maximum notre énergie dans le travail.

Ainsi, dans notre libre Patrie en plein renouveau et aspirant à ce qu'il y a de meilleur dans tous les domaines de la vie, notre société et notre revue, portant le nom du fondateur de la physiologie russe et héritières de l'esprit véritablement libre d'Ivan Séitchénov, arrivent vraiment au moment opportun.

Salut cordial aux camarades et ardents vœux pour amorcer avec bonheur notre cause !

LETTRE A L'ACADEMIE DES SCIENCES DE L'U.R.S.S. AU PRESIDUM DE L'ACADEMIE DES SCIENCES DE L'U.R.S.S.³

J'exprime à notre chère Académie ma reconnaissance la plus chaude pour ses salutations et bons souhaits. Dans tous mes actes une seule idée me guide, celle de servir, autant que mes forces le permettent, ma Patrie et notre science russe. C'est à la fois mon stimulant le plus fort et ma satisfaction la plus profonde.

Académicien *Ivan Pavlov*

Léningrad, le 2 octobre 1934.

LETTRE A LA SOCIETE SETCHENOV DE PHYSIOLOGIE A LENINGRAD⁴

J'exprime ma sincère reconnaissance à la société Sétkénov de physiologie pour avoir honoré d'une session spéciale le soixantenaire de mon activité scientifique.

Oui, je suis heureux qu'avec Ivan Mikhaïlovitch et la cohorte de mes chers collaborateurs, nous ayons acquis à la toute-puissance des recherches physiologiques, au lieu d'un organisme morcelé, l'organisme animal indivisible et entier. Et c'est là, entièrement, notre mérite russe devant la science mondiale et la pensée humaine universelle.

Ivan Pavlov

Léningrad, le 14 octobre 1934.

[LETTRE A L'ACADEMIE DES SCIENCES DE L'U.R.S.S.⁵]

A L'ACADEMIE DES SCIENCES

Ma sincère reconnaissance pour vos salutations amicales. Que s'accomplisse également mon rêve et que notre travail collectif de laboratoire ait son retentissement dans l'édification du bonheur humain et qu'il laisse, dans la science qui m'est chère, un monument digne de l'esprit russe.

Ivan Pavlov

Léningrad, le 23 décembre [1934].

[LETTRE A LA JEUNESSE⁶]

Qu'aurais-je à souhaiter à la jeunesse de ma patrie qui s'est vouée à la science ? Avant tout, de l'esprit de suite. Je ne peux jamais parler sans émotion de cette condition essentielle d'un travail scientifique fécond. De l'esprit de suite, de l'esprit de suite et encore de l'esprit de suite. Apprenez, dès le début de votre activité, à faire preuve d'un rigoureux esprit de suite dans l'accumulation de vos connaissances.

Etudiez l'abc des sciences, avant de tenter d'en franchir les cimes. N'entreprenez jamais la suite sans bien connaître ce qui précède. N'essayez jamais de couvrir l'insuffisance de vos connaissances par des suppositions ou des hypothèses, même les plus hardies. C'est une bulle de savon qui, bien qu'elle amuse votre regard de ses miroitements, finira inévitablement par éclater, ne laissant que honte après elle. Apprenez à être retenus et patients. Habituez-vous à faire les gros travaux de la science. Etudiez, comparez, accumulez les faits.

Si parfaite que soit l'aile de l'oiseau, elle ne pourrait jamais le soulever dans les hauteurs si elle ne s'appuyait pas sur l'air. Les faits sont l'air du savant. Sans eux, vous ne pourrez jamais vous élever. Sans eux, vos « théories » resteront des efforts creux. Mais tout en étudiant, expérimentant, observant, efforcez-vous de ne pas rester à la surface des faits. Ne soyez pas les archivistes des faits. Essayez de pénétrer le mystère de leur origine. Cherchez avec persévérance les lois qui les régissent.

En second lieu, de la modestie. Ne pensez jamais que vous savez déjà tout. Et, bien qu'on ait pour vous la plus haute estime, ayez toujours le courage de vous dire : je suis un ignorant. Ne laissez pas l'orgueil s'emparer de vous. Il vous fera vous obstiner là où il faudrait être d'accord ; il vous fera refuser un conseil utile et une aide amicale et perdre la mesure de l'objectivité. Dans la collectivité que je suis chargé de diriger, c'est l'atmosphère qui fait tout. Nous sommes tous attelés à la même besogne, et chacun de nous la fait progresser selon ses forces et ses moyens. Très souvent, nous ne saurions dire où est « le mien » et « le tien », mais notre cause commune ne fait qu'y gagner.

Et, troisièmement, de la passion. Souvenez-vous que la science exige de l'homme sa vie entière. Et si vous aviez deux vies, elles ne vous suffiraient pas. C'est une forte tension et une grande passion que la science exige de l'homme. Soyez passionnés dans votre travail et vos recherches. Notre Patrie ouvre de grandes possibilités aux savants et, il faut le reconnaître, dans notre pays la science est largement incorporée à la vie. Avec une largesse extrême. Que dirais-je de la situation du jeune savant chez nous ? Tout est clair sans paroles. On lui donne beaucoup, mais on exige aussi beaucoup de lui. Pour la jeunesse comme pour nous, c'est un point d'honneur de justifier les grandes espérances que notre Patrie fonde sur la science.

I. Pavlov

[DISCOURS D'OUVERTURE DU XV^e CONGRES INTERNATIONAL DE PHYSIOLOGIE⁷]

Je déclare ouverte La session du XV^e Congrès international de physiologie. (*Applaudissements. Tout le monde se lève. Ovation.*)

En ma personne, toute La physiologie de mon pays salue nos chers collègues, venus de tous les coins du monde et leur souhaite chaleureusement de faire chez nous un séjour utile et agréable.

Ce congrès, le XV^e du nombre, se réunit chez nous pour la première fois. C'est dans l'ordre des choses. Nous sommes une jeune physiologie. Ce n'est encore que la deuxième génération de physiologistes russes qui travaille actuellement, mais elle touche déjà à son terme. Nous devons considérer Sétchenov comme le père de notre physiologie. En effet, il fut le premier à faire ses cours, non pas d'après les livres d'autrui, mais en spécialiste, avec des démonstrations. Il est le fondateur de notre première école de physiologistes. Ceci, naturellement, grâce à ses capacités exceptionnelles. Voilà pourquoi nous avons trouvé opportun d'offrir aux participants au congrès ses meilleures œuvres et une médaille avec son effigie. Sétchenov est l'initiateur du travail physiologique sur une grande partie du globe.

L'utilité universelle des congrès internationaux est évidente et on en a déjà tellement parlé que je ne ferai que souligner quelques points d'une importance spéciale, en l'occurrence.

Il est temps, comme nous l'avons déjà déclaré à maintes reprises et comme cela se pratique dans d'autres congrès, que nous prenions une résolution définitive au sujet des questions dites de programme, c'est-à-dire des questions de fond qui, bien que limitées dans le nombre en comparaison avec les communications particulières, n'en suscitent pas moins, à l'époque actuelle, un intérêt extrêmement vif. Des réunions plénières doivent être organisées, auxquelles on invitera d'avance les personnes intéressées et les contradicteurs. Les remarques inattendues, même de camarades étrangers au problème étudié, peuvent avoir une grande importance dans cette atmosphère inaccoutumée et excitante.

Le deuxième point que j'avance acquiert actuellement chez nous une importance tout à fait particulière. Je veux parler de l'influence exercée par de telles réunions d'hommes de science sur la jeune génération, sur les jeunes savants. Je connais par expérience la force de cette influence, je me rappelle nos congrès de naturalistes et de médecins du temps de ma jeunesse. Actuellement, notre Gouvernement accorde des fonds considérables à la science et associe en masse la jeunesse au travail scientifique. Le spectacle du travail scientifique mondial personnifié doit avoir sur cette jeunesse une influence éminemment stimulante.

Et, pour finir, le troisième point. Nous qui sommes si différents, en ce moment nous sommes néanmoins unis, et le même intérêt ardent pour notre tâche commune nous anime. Nous sommes tous de bons camarades, et, dans bien des cas, nous sommes liés entre nous par des sentiments d'amitié véritable. Nous travaillons, sans aucun doute, à l'union rationnelle et définitive de l'humanité. Mais que la guerre éclate, et beaucoup de nous prendront des positions hostiles sur le terrain scientifique, comme cela est arrivé plus d'une fois. Nous cesserons de nous rencontrer. Notre appréciation mutuelle sera autre. Je peux comprendre le sublime d'une guerre libératrice. Cependant, on ne saurait nier que la guerre est, dans son essence, un moyen bestial de résoudre les difficultés de la vie (*vifs applaudissements*), un moyen indigne de l'esprit humain qui dispose de ressources illimitées. On observe aujourd'hui un désir presque universel d'éviter les guerres, et cela par des moyens peut-être plus efficaces que jusqu'alors. Je suis heureux que le Gouvernement de ma puissante Patrie ait le premier dans l'histoire proclamé dans sa lutte pour la paix : « Pas un pouce de terre étrangère. » (*Tempête d'applaudissements.*) Naturellement, nous devons sympathiser à cette aspiration et y contribuer. En tant que chercheurs de vérité, nous devons ajouter que dans les relations internationales, il est nécessaire d'observer une rigoureuse justice. (*Applaudissements.*) Or, c'est justement là la principale difficulté réelle.

Cette année, notre association véritablement mondiale a perdu deux de ses fidèles membres. Shafer, ancien professeur à l'Université d'Edimbourg, qui avait consacré toute sa longue vie à notre science, est mort. Macleod, prix Nobel, professeur à l'Université d'Aberdeen, est mort en pleine activité. Je vous invite à vous lever pour honorer la mémoire des camarades qui nous ont quittés. (*Tout le monde se lève. L'orchestre joue la marche funèbre de Chopin.*)

Je dois enfin, au nom des physiologistes russes, exprimer notre reconnaissance à notre Gouvernement qui nous a donné la possibilité de recevoir dignement nos chers invités. (*Applaudissements.*)

La parole est au président de la commission gouvernementale d'aide au congrès. (*Applaudissements.*)

[DISCOURS A LA RECEPTION ORGANISEE PAR LE GOUVERNEMENT EN L'HONNEUR DE LA DELEGATION AU XV^e CONGRES INTERNATIONAL DE PHYSIOLOGIE AU GRAND PALAIS DU KREMLIN, 17 AOUT 1935]

Vous avez vu et entendu (dit Ivan Pétrovitch, en s'adressant aux délégués étrangers), quelle situation favorable est faite à la science dans mon pays. Je veux illustrer d'un exemple les relations qui se sont établies chez nous entre le pouvoir et la science : nous, les dirigeants d'établissements scientifiques, nous nous trouvons dans un grand embarras et une grande préoccupation : serons-nous capables de justifier les ressources que le gouvernement met à notre disposition ? (Le camarade Molotov de sa place : « Nous sommes certains que vous les justifierez absolument. » *Vifs applaudissements.*) Comme vous savez, je suis un expérimentateur des pieds à la tête. Ma vie tout entière est une longue suite d'expérimentations. Notre Gouvernement est, lui aussi, un expérimentateur, mais d'une catégorie incomparablement plus élevée. Je désire passionnément vivre, afin de voir l'accomplissement victorieux de cette expérience sociale historique. (Sous une tempête d'applaudissements, Pavlov porte un toast en l'honneur des « grands expérimentateurs sociaux ».)

[REPOSE AUX ALLOCUTIONS PRONONCEES LORS D'UNE VISITE A RIAZAN, EN AOUT 1935⁸]

Je voudrais dire qu'autrefois aussi il arrivait qu'on célébrât des représentants de la science, mais ces fêtes restaient confinées dans un cercle restreint d'hommes, appartenant, pour ainsi dire, au même milieu d'hommes de la science. Ce dont je suis témoin ici ne ressemble nullement à ces fêtes de salon : maintenant, c'est tout notre peuple qui célèbre la science. Je l'ai vu, ce matin, à l'accueil qui m'a été réservé à la gare et au kolkhoz, et quand je suis arrivé ici. Ce n'est pas un hasard. Je pense ne pas me tromper en disant que tout le mérite en revient au Gouvernement qui est à la tête de mon pays. Autrefois, la science était détachée de la vie, étrangère au peuple. A présent, il en est tout autrement : la science est respectée et appréciée par le peuple entier. Je lève mon verre et je bois au seul gouvernement au monde qui ait tant d'estime pour la science et la soutienne activement, au Gouvernement de mon pays.

[LES PERSPECTIVES DE TRAVAIL POUR 1935⁹.]

Je me repose en ce moment dans mes chers Koltouchi, et je veux, je veux intensément vivre encore longtemps... Jusqu'à cent ans... et même plus !... Je voudrais vivre longtemps, parce que mes laboratoires connaissent une prospérité sans précédent. Le pouvoir soviétique a accordé des millions pour mes travaux scientifiques, pour la construction de Laboratoires. Je veux croire que les encouragements donnés aux travailleurs de la physiologie — je reste un physiologiste avant tout, — atteindront leur but, et que ma science connaîtra un essor sans pareil sur notre terre natale... Quoi que je fasse, je pense sans cesse que je sers ma Patrie, autant que mes forces le permettent. Une reconstruction sociale grandiose a lieu, actuellement, dans mon pays. L'abîme affreux qui existait entre les riches et les pauvres est comblé. Je veux vivre pour voir les résultats définitifs de cette transformation sociale... Une des grandes réalisations du pouvoir soviétique consiste dans le renforcement incessant de la capacité de défense du pays. Je veux vivre le plus longtemps possible pour cette raison encore que je suis tranquille pour la sécurité de mon pays.

[LETTRE ADRESSEE AU CONGRES DES MINEURS DU DONETZ]

Chers mineurs,

Toute ma vie, j'ai aimé et j'aime le travail intellectuel et le travail manuel, et je pourrais même dire, le second plus que le premier. J'ai toujours éprouvé une satisfaction toute particulière, quand une idée ingénieuse me venait au cours d'un travail manuel, c'est-à-dire quand je faisais intervenir à la fois ma tête et mes mains. Vous êtes justement sur ce chemin de tout mon cœur, je vous souhaite de persévérer dans cette voie, la seule qui puisse donner le bonheur aux humains.

Mon salut sincère, *I. Pavlov*, académicien

7 janvier 1936, Koltouchi.

II — TRAVAUX SUR LA CIRCULATION ET L'ACTION TROPHIQUE DU SYSTEME NERVEUX

[RESUME DU RAPPORT DE V. VELIKI ET DE I. PAVLOV¹⁰]

V. Vélîki et I. Pavlov ont exposé des travaux exécutés en commun : a) « Influence des nerfs laryngés sur la circulation », b) « Accélérateurs centripètes de la contraction cardiaque ».

Les résultats de leurs expériences conduisent à des conclusions opposées à celles de Schiff, c'est pourquoi ils tiennent pour impossible la présence, dans les nerfs laryngés du chien, de fibres accélératrices de la contraction cardiaque, issues du n. accessorium Willisii¹¹. Ils confirment les expériences de Bezold et Cyon, qui montrent que la voie des nerfs accélérateurs part de la moelle et passe par le ganglion étoile¹². Cette conviction est appuyée, non seulement par le premier de leurs travaux, mais aussi par le second, encore inachevé, dont il découle qu'il existe des nerfs centripètes accélérateurs, dont la voie peut être tracée de la façon suivante : un des faisceaux nerveux, partant du cœur, pénètre dans le ganglion cervical inférieur, dans l'angle formé par le nerf laryngé inférieur et le nerf vague ; il en sort pour pénétrer dans le ganglion étoile, d'où il se dirige vers le cerveau, à en juger par une de nos observations. L'excitation du bout central de ce nerf provoque l'accélération des contractions cardiaques. Par conséquent, on peut supposer que ce nerf est un nerf sensitif, et que son action sur le cœur est réflexe.

DONNEES EXPERIMENTALES SUR LE MECANISME ACCOMMODATEUR DES VAISSEAUX SANGUINS¹³

(LABORATOIRE PHYSIOLOGIQUE DU PROFESSEUR A. OUSTIMOVITCH, SAINT-PETERSBOURG)

Une série d'articles sortis au cours de ces dernières années du laboratoire du professeur Ludwig [*Travaux de l'Institut physiologique de Leipzig, années 1873-1875 (Communications de Tappeiner, Worm-Müller et Lesser)*], à Leipzig, sont consacrés à l'étude expérimentale d'un grand nombre de propriétés remarquables de la circulation sanguine.¹⁴ Grâce à ces expériences d'un grand intérêt, nous avons appris que, 1° le tube vasculaire a la propriété de s'adapter à la quantité plus ou moins grande de sang, sans que la valeur moyenne de la pression sanguine subisse des variations prolongées ; 2° cette fonction adaptatrice des vaisseaux est d'origine nerveuse.

Nous devons reconnaître qu'un domaine nouveau s'ouvre ainsi à l'investigation. Bien que l'importance des recherches indiquées ci-dessus soit indiscutable, l'explication des mécanismes vasculaires d'adaptation n'en reste pas moins l'apanage de l'avenir.

Ces réflexions nous ont incités à entreprendre toute une série d'investigations sur le rôle joué par certains nerfs dans l'accommodation vasculaire. Différentes recherches, parues entre temps et se rapportant au mécanisme d'action du système nerveux vasodilatateur, rendirent périmées certaines de nos propres découvertes, faites d'après notre premier plan d'étude. Cependant, le champ de recherches en question s'est avéré assez vaste pour que nos travaux puissent y trouver leur place.

Nous n'exposerons, dans ce qui va suivre, qu'un seul cas parmi toute une série d'expériences qui paraîtront plus tard ; nous espérons que les faits exposés parlent d'eux-mêmes grâce à ce qu'ils laissent entrevoir pour l'avenir.

Une quantité innombrable de données nous persuadèrent que la courbe de la pression sanguine d'un animal curarisé¹⁵ ne peut pas toujours être comparée à une courbe normale. Dans tous les cas sans exception, la courbe indiquée manifeste chez un animal intoxiqué des oscillations provoquées par des causes connues et par des causes inconnues. C'est pourquoi il nous a semblé nécessaire d'entreprendre nos premières recherches sur des chiens valides, non intoxiqués. L'animal choisi par nous dans ce but s'était si bien apprivoisé que pendant l'opération et la mesure de la pression sanguine, il restait tranquillement attaché sur la table d'opération. Grâce à cette circonstance, nous avons obtenu des courbes de pression sanguine qui, par leur régularité, peuvent être considérées comme exemplaires.

D'ordinaire, nous mettions en communication avec le manomètre une artère superficielle de la face interne de l'articulation du genou. La mise à nu de l'artère n'exige pas plus de 2 ou 3 minutes et elle est absolument indolore. Une fois seulement, nous avons déterminé la pression sur l'artère crurale. L'animal recevait une bonne nourriture et 24 heures avant l'opération on lui donnait à boire ; 12 heures avant l'opération, on lui donnait encore une fois à boire. Après avoir déterminé la pression sanguine de l'animal dans les conditions indiquées, on lui donna du pain sec et de la viande en poudre. La pression fut mesurée à des intervalles différents après absorption de nourriture. Il s'avéra que la chute maxima de la pression (y compris la mesure faite sur l'art. crurale) n'atteignait que 10 mm de Hg.

Parfois on n'observait aucun changement au cours de mesures comparées de la pression sanguine effectuées pendant 24 heures après le repas. Il doit être noté de plus, que la pression, restée invariable pendant les 20 ou 30 minutes après la prise de la nourriture, commençait alors seulement à tomber. Ces résultats ne faisaient que confirmer les données obtenues par Tappeiner, Worm-Müller et Lesser, d'après lesquelles l'organisme à l'état normal manifesterait une tendance à maintenir une pression moyenne. Les états en question créent deux sortes de conditions qui devraient notablement contribuer à la chute de la pression sanguine : d'une part, dilatation considérable des artères viscérales et, d'autre part, sécrétion de quantités considérables de suc digestifs provenant du flux sanguin ; néanmoins, cette chute ne dépasse pas 10 *mm*, quelquefois même la pression reste invariable. La question se pose : de quelle nature sont donc les mécanismes qui maintiennent cet équilibre ? Partant des observations sus-indiquées effectuées par les élèves de Ludwig sur l'accommodation du tube vasculaire, il nous sembla nécessaire avant tout d'élucider si, vraiment, ledit équilibre de pression pouvait être expliqué uniquement par la vasoconstriction. Tout pouvait simplement dépendre du fait que la dilatation des vaisseaux viscéraux s'accompagne peut-être d'une constriction simultanée des vaisseaux dans les autres parties du corps telles que la peau, les muscles, etc. Il se pourrait même que les aliments agissent par réflexe de deux façons, comme excitant des nerfs vasodilatateurs des viscères et des nerfs vasoconstricteurs des autres régions. On sait, en effet, que l'excitation d'un nerf cutané sensitif provoque la dilatation des vaisseaux cutanés et une constriction simultanée des vaisseaux viscéraux. Il fallait aussi prendre en considération que le contraire était possible, c'est-à-dire qu'à une excitation des nerfs sensibles des viscères de l'abdomen, les vaisseaux abdominaux répondaient par une dilatation et les vaisseaux cutanés, par une constriction.

Il nous parut avant tout nécessaire de soumettre à une expérimentation la question de savoir si vraiment l'excitation des nerfs sensitifs viscéraux provoquait la constriction des vaisseaux cutanés.

L'oreille du lapin nous parut être l'objet le plus approprié à de telles observations. L'extériorisation des viscères servait d'excitant. La préférence fut accordée à ce moyen plutôt qu'à l'excitation électrique ou à tout autre, car nous cherchions avant tout à nous rapprocher d'une excitation mécanique due à la nourriture. Les excitations électriques paraissaient être le moins adéquates sous ce rapport.

L'expérimentation confirma bientôt le bien-fondé de nos suppositions. Chez le lapin curarisé, auquel la respiration artificielle était pratiquée, l'extériorisation d'une anse intestinale s'accompagnait à chaque traction de l'anse d'une constriction des vaisseaux de l'oreille, persistant un certain temps après la fermeture du péritoine. Il restait à écarter tout soupçon d'un reflux passif du sang des vaisseaux auriculaires à la cavité abdominale. On pourrait, en effet, objecter que l'hyperémie active des vaisseaux abdominaux, provoquée par leur dilatation active, amène une ischémie passive de l'oreille du lapin. Deux sortes d'expériences furent effectuées pour répondre à cette objection. Dans un cas, le sympathique cervical était sectionné d'un côté, et l'effet de l'extériorisation de l'intestin sur les vaisseaux des deux oreilles était comparé du côté intact et du côté paralysé. Dans l'autre cas, à cette observation comparative de la lumière des vaisseaux des deux oreilles, on ajouta la mesure de la pression du sang dans la carotide.

Ces deux séries d'expériences démontrent avec certitude que la constriction des vaisseaux de l'oreille du lapin à l'ouverture du péritoine se produit par transmission réflexe de l'excitation. En effet, tandis qu'on n'observait, du côté où le sympathique était sectionné, aucun changement de la lumière des vaisseaux, du côté intact, à l'ouverture du péritoine, on observait sur le vaisseau auriculaire la disparition non seulement de la lumière vasculaire, mais aussi celle de la branche du vaisseau. La mesure de la pression sanguine mit en évidence un phénomène qui avait déjà été observé par Ludwig et Cyon : on n'assistait à aucune chute de pression, mais il se produisait, au contraire, une élévation de pression qui se maintenait de 15 à 66 secondes après la fermeture du péritoine.

Nous citons ci-dessous deux exemples typiques de notre série d'expériences.

I. *Lapin*. Curarisation. La carotide droite est branchée sur un manomètre à mercure. Observation des vaisseaux de l'oreille gauche. (On tient surtout compte des variations de la lumière de la branche moyenne de l'artère. Voir tableau I.)

Si on se donne la peine d'examiner en détail les nombres cités, on peut en tirer certaines données qui ne sont pas dépourvues d'intérêt. On ne saurait, par exemple, passer sous silence la baisse régulière de l'action de l'excitation viscérale sur le degré d'élévation de la pression sanguine, ce qui, évidemment, est une manifestation de la fatigue. Nous nous abstenons provisoirement d'analyser ce fait, d'autant plus que notre communication, comme nous l'avons déjà dit, ne doit être considérée que comme un cas isolé, pris parmi un grand nombre d'expériences.

Pour conclure, nous attirons l'attention sur une observation fortuite. Quand la cavité abdominale restait ouverte plus longtemps, (1 minute), ou que des ouvertures moins durables du péritoine se répétaient plus souvent, on observait vers la fin de l'expérience, outre une respiration saccadée, la chute, sans élévation préalable, de la pression sanguine pourtant toujours considérable (supérieure à 60 *mm* de Hg).

II. *Lapin*. Curarisation. Mise en communication du manomètre avec la carotide droite. Observation du vaisseau moyen de l'oreille gauche. (Voir tableau II.) Dans des cas semblables, l'excitation du sciatique¹⁶ restait sans effet, même avec une grande intensité du courant, ou provoquait la chute de la pression sanguine, au lieu de l'élévation habituelle. Par contre, les vaisseaux de l'oreille restaient inchangés. Nous remettons l'explication de ce phénomène à la publication du compte rendu détaillé de nos expériences. [L'observation exposée est tirée d'une série d'expériences effectuées en automne 1876 dans notre laboratoire par M. Pavlov. La coïncidence de différentes communications sur le même sujet, parues avant l'achèvement des expériences de M. Pavlov, a retardé leur publication, qui aura lieu prochainement. (Note de la rédaction du Pflüger's Archiv.)]

Heure	Lumière du vaisseau	Pression sanguine
1 h. 07 min.	Largeur moyenne	
1 h. 08 min.	Constriction	
1 h. 09 min.	Constriction encore plus grande	
1 h. 10 min.	Dilatation	
1 h. 11 min.	//	
1 h. 12 min.	Constriction	
1 h. 13 min.	Constriction progressive	
1 h. 14 min.	//	
1 h. 15 min.	//	88
Fermeture du péritoine		
1 h. 15 min. 30 s.	Dilatation extrême	106
1 h. 16 min. 30 s.	Constriction	95
1 h. 17 min.	Constriction progressive	92
1 h. 18 min.	//	90
1 h. 19 min.	//	87
1 h. 20 min.	//	85
Ouverture du péritoine. Extériorisation d'une anse intestinale		
1 h. 20 min. 30 s.	Disparition complète	115
1 h. 21 min.	Réapparition	89
1 h. 22 min.	Dilatation	86
1 h. 23 min.	//	Pas évaluée
1 h. 24 min.	Constriction	85
Réouverture du péritoine		
1 h. 24 min. 30 s.	Disparition presque complète	102
Fermeture du péritoine		
1 h. 25 min.	Dilatation	85
1 h. 26 min.	//	80
1 h. 27 min.	Constriction	77
1 h. 28 min.	//	76
Ouverture du péritoine		
1 h. 28 min. 30 s.	Disparition	100
Fermeture du péritoine		
1 h. 29 min. 30 s.	Dilatation	87
1 h. 28 min.	//	74
Réouverture du péritoine		
1 h. 30 min. 30 s.	Disparition	95
Fermeture du péritoine		
1 h. 31 min. 30 s.	Dilatation	77
1 h. 34 min.	Constriction	Pas évaluée
1 h. 36 min.	Dilatation	74
Réouverture du péritoine		
1 h. 36 min. 30 s.	Disparition	97
Fermeture du péritoine		
1 h. 37 min.	Réapparition	Pas évaluée
Interruption de la respiration artificielle		
1 h. 37 min. 30 s.	Dilatation extrême	Pas évaluée
Réouverture du péritoine		
1 h. 38 min.	Disparition	Pas évaluée

Heure	Lumière du vaisseau	Pression sanguine
4 h. 23 min.	Dilatation	77
4 h. 24 min.	//	77
4 h. 25 min.	//	76
4 h. 26 min.	//	74
4 h. 27 min.	//	74
Ouverture du péritoine Extériorisation d'une anse intestinale		
4 h. 28 min.	Constriction extrême. Disparition presque totale	95
Fermeture du péritoine		
4 h. 29 min.	Disparition du vaisseau moyen	75
4 h. 30 min.	Réapparition de certains rameaux du vaisseau	74
4 h. 31 min.	//	70
4 h. 32 min.	//	69
4 h. 33 min.	Apparition du vaisseau moyen	67
4 h. 34 min.	Les vaisseaux continuent à se remplir	64
4 h. 35 min.	//	Pas évaluée
4 h. 36 min.	//	60
4 h. 37 min.	Dilatation	73
4 h. 38 min.	Dilatation encore plus grande	81
4 h. 39 min.	Dilatation extrême	87
4 h. 40 min.	//	90
Ouverture du péritoine		
4 h. 41 min.	Constriction insignifiante	97
Fermeture du péritoine		
4 h. 42 min.	Constriction considérable de la lumière du vaisseau moyen	88
4 h. 43 min.	//	83
4 h. 44 min.	//	79
4 h. 45 min.	//	76
4 h. 46 min.	//	75
4 h. 47 min.	//	76
4 h. 48 min.	//	79
4 h. 49 min.	//	76
4 h. 50 min.	//	75
4 h. 51 min.	//	75
4 h. 52 min.	//	77

DE L'INNERVATION TROPHIQUE¹⁷

Il est tout à fait clair que l'horizon de l'observation médicale de la vie est incomparablement plus vaste que le champ des manifestations vitales, observées par les physiologistes dans leurs laboratoires. D'où un manque irréductible de concordance entre ce que la médecine connaît, voit et applique empiriquement, et ce que la physiologie est en mesure de reproduire et d'expliquer. Les phénomènes du choc et les manifestations neurotrophiques observés en clinique en sont un exemple. Les physiologistes n'ont pas, jusqu'à présent, d'explication généralement admise des premiers ; quant aux secondes, elles n'ont pas encore pu être observées dans les conditions d'une expérimentation précise.

Cependant, dans mon laboratoire, j'en suis venu peu à peu, non pas expérimentalement, mais cliniquement, à admettre, avec les cliniciens, l'existence de nerfs trophiques spéciaux. Les opérations chirurgicales que j'effectuais pendant de longues années, sur le tube digestif des animaux (fistules diverses, jonction ou disjonction artificielles de différentes régions de ce tube), en vue de créer des conditions favorables d'expérimentation durable, se prolongeant pendant des semaines, des mois ou même des années, m'ont permis, maintes fois et d'une façon inattendue, d'observer des symptômes étrangers et bien souvent frappants chez les animaux qui ont survécu. J'ai fait quelques communications, au sujet de ces phénomènes, aux réunions de la Société des médecins russes de St-Petersbourg. Je voyais se dérouler sous mes yeux des troubles trophiques de la peau ou de la muqueuse buccale, des tétanies, des parésies ; un cas de paralysie médullaire ascendante typique à évolution aiguë (10 à 12 jours) ainsi qu'une affection des grands hémisphères (leur forte induration), avec trouble du comportement de l'animal envers le monde extérieur, et, finalement, des phénomènes de choc conduisant soit à

une mort rapide, soit à une prostration temporaire de l'animal simulant, parfois totalement, la mort. Tout cela était de caractère nerveux et tantôt progressait irrésistiblement, tantôt rétrogradait.

Ces observations finirent par confirmer ma supposition, suivant laquelle les phénomènes exposés pourraient être interprétés comme des réflexes, émanant de nerfs centripètes du tube digestif, soumis à des excitations anormales et portant sur des nerfs trophiques inhibiteurs de divers tissus. Je supposais que l'intensité du chimisme vital de chaque tissu était réglé par des nerfs centrifuges spéciaux, et, suivant le principe commun à l'organisme, dans deux sens opposés. Certains nerfs renforcent ce chimisme, et, par cela même, stimulent la vitalité tissulaire ; d'autres l'affaiblissent. L'excitation extrême de ces derniers prive les tissus de leur faculté de résistance aux influences destructives de toutes sortes, qui agissent incessamment à l'intérieur et à l'extérieur de l'organisme.

Dans cette hypothèse, les phénomènes de choc que nous observions étaient compris comme le résultat aigu, fulgurant, d'une excitation réflexe intense des nerfs trophiques inhibiteurs. Quant aux altérations pathologiques chroniques des tissus, elles nous paraissaient être aussi le résultat de ces mêmes excitations réflexes, moins intenses, mais par contre plus prolongées.

En 1920, avec O. Rosenthal, nous nous mîmes de propos délibéré à opérer nos animaux d'une autre façon.

Sans altérer l'intégrité du tube digestif, nous avons pratiqué des déplacements et des fixations de parties diverses de celui-ci, en provoquant les mêmes tractions sur les nerfs et nous avons noté les mêmes symptômes : maladies trophiques de la peau et de la muqueuse buccale, parésies, baisse de la température du corps.

Nous obtînmes donc, de cette façon, une preuve de plus que les phénomènes observés ne sont pas conditionnés par un trouble direct du processus digestif, comme dans nos expériences précédentes, où l'animal était privé d'une quantité plus ou moins importante de sucs digestifs.

Malheureusement, les manifestations morbides restaient encore instables et changeantes, ce qui empêchait d'entreprendre une analyse exacte et détaillée de leur mécanisme nerveux. Pourtant, ces nouvelles expériences affermirent notre foi en notre hypothèse, et, à l'heure actuelle, nous mettons à l'essai d'autres procédés dans le but de rendre plus stables les phénomènes qui nous intéressent. Ceci d'autant plus qu'en réfléchissant mûrement sur la question, on s'aperçoit qu'un grand nombre de données de la médecine et de la physiologie, plaident en faveur de notre hypothèse.

Il est possible que les nerfs trophiques, qui sont actuellement hypothétiques pour nous, soient déjà entre les mains des physiologistes, en ce qui concerne l'organe le plus important de l'animal. Il y a 40 ans, la physiologie démontra qu'en plus d'une paire de nerfs cardiaques rythmiques connus jusqu'alors, c'est-à-dire les nerfs modérateurs et accélérateurs, il existait, sans aucun doute, une paire de nerfs cardiaques spéciaux, pouvant être considérés comme agissant — cette fois encore de manière antagoniste — sur la vitalité du muscle cardiaque, la renforçant ou l'affaiblissant. Un de ces nerfs intensifie le choc cardiaque, accélère la systole, augmente l'excitabilité du muscle, supprime la dissociation entre les parties du cœur, en un mot, liquide tout désordre cardiaque, apparu dans des conditions défavorables ; l'autre, au contraire, est d'un effet opposé.

Quels sont donc ces nerfs ? Ce sont peut-être les nerfs vasomoteurs du système coronaire ? Mais nous avons, contre cette assertion, des données expérimentales solides : l'action de ces nerfs se manifeste sur un cœur isolé et exsangue. Il ne reste donc qu'à les considérer comme des nerfs trophiques.

Voici un autre cas emprunté à la physiologie. Il y a longtemps que feu Heidenhain a établi la présence de deux sortes de nerfs dans les glandes salivaires : l'un, qui activait la fonction sécrétrice des glandes, l'autre qui accumulait dans leur sécrétion des substances organiques spéciales. Il appela le premier — nerf sécréteur, le second — nerf trophique, sous réserve qu'il employait cet adjectif dans un sens différent du sens habituel. Les expériences de Heidenhain, après avoir été quelque peu critiquées par les physiologistes, ont été confirmées par les expériences récentes du professeur B. Babkine. Mais Heidenhain a-t-il raison de faire des réserves au sujet du terme « trophique » employé dans ce cas ? En effet, la salive, si diluée qu'elle soit, contient toujours toutes ses parties constituantes quand on excite les fibres qui en provoquent la sécrétion. Il faut donc comprendre l'action des fibres trophiques comme une intensification de son chimisme vital habituel, ce qui justement relève de la fonction des nerfs trophiques, au sens courant du mot. De même que les glandes salivaires n'ont qu'un nerf activant leur fonction, nerf sans antagoniste, le nerf trophique est lui aussi unique et son action est positive.

Passons maintenant aux données de la médecine. Je ne parlerai pas des cas spéciaux, bien connus des médecins, et généralement considérés comme des troubles neurotrophiques. Je m'adresserai à l'étiologie et à la thérapeutique de certains états morbides, dont la physiologie moderne n'a pas encore découvert le mécanisme.

Pourquoi donc les désordres du tube digestif s'accompagnent-ils souvent surtout chez les enfants, d'affections cutanées ? Et, au contraire, pour quelles raisons, certaines manipulations pratiquées sur la peau, peuvent-elles provoquer des maladies des organes internes : de la plèvre, des poumons, des reins, etc. ? J'ai souvent vu, au laboratoire, des ostéomalacies, fréquemment généralisées et fort graves, chez des chiens. Des observations, et

même certaines de mes expériences, m'inclinèrent à penser que c'était le résultat de l'application chronique du froid humide sur la peau, c'est-à-dire l'humidification incessante de la peau soumise au froid.

Et les procédures thérapeutiques ? Pourquoi et comment agissent une compresse humide, des sinapismes, des ventouses ? Est-ce que la physiologie nous a donné jusqu'à présent une réponse satisfaisante à cet égard ? Il y a évidemment ici une lacune énorme dans la physiologie moderne. Le mécanisme de tous ces facteurs étiologiques et agents thérapeutiques serait clair si nous admettions l'existence d'une paire de nerfs trophiques antagonistes susceptibles soit d'intensifier, soit d'affaiblir la vitalité tissulaire. Nous serions alors en présence d'excitations réflexes de ces nerfs, capables soit de provoquer des effets pathologiques dus à la défaillance vitale des tissus, en cas d'excitation excessive des nerfs trophiques inhibiteurs, soit de contribuer à la victoire des tissus sur les agents pathogènes, en augmentant la vitalité des premiers, quand leurs nerfs trophiques positifs sont excités.

Il est évident que cette paire de nerfs doit se trouver en état de travail continu dans le fonctionnement normal de la machine animale, mais nous ne savons encore rien des conditions de leur excitation normale, puisque nous ne sommes même pas certains de leur existence. Pourtant, nous pouvons hypothétiquement nous imaginer certains cas extrêmes de leur activité physiologique, dans des circonstances exceptionnelles. Prenons, par exemple, un fait médical constant et connu de longue date : la langue chargée dans les troubles digestifs. Qu'est-ce que cela veut dire, et comment en comprendre le mécanisme ? Evidemment, il est impossible d'admettre, dans tous les cas, la continuité du processus pathologique de l'estomac à la cavité de la bouche. Il est permis de supposer que les affections gastriques et, en général, les maladies du tube digestif, sont l'excitant d'un réflexe portant sur les nerfs trophiques inhibiteurs de la muqueuse buccale, celle de la langue avant tout, ce qui conditionne un état anormal bien connu qui mène successivement à l'altération et même à la perte du goût, puisque cette muqueuse contient les appareils détecteurs des excitants gustatifs. Or, la perte du goût conduit à l'inappétence, ce qui assure le repos au tube digestif, principal moyen thérapeutique contre la maladie. Ce serait donc un réflexe auto-curatif de l'organisme.

Prenons un autre exemple. Dans l'inanition, le cœur et le cerveau, organes essentiels, conservent le plus longtemps leur poids normal par rapport aux autres organes. On peut penser que chez eux seuls, des réflexes correspondants, portant sur leurs nerfs trophiques positifs, maintiennent l'énergie normale de leur chimisme vital ; dans tous les autres organes, cette énergie est réduite, limitée, ce qui les conduit à une atrophie rapide.

Du point de vue envisagé, cette paire de nerfs trophiques serait, en dernier ressort, le distributeur direct des ressources nutritives de l'organisme à chacune de ses parties.

D'après notre conception, chaque organe se trouverait donc sous un triple contrôle nerveux : de nerfs fonctionnels, provoquant ou suspendant son activité fonctionnelle (contraction musculaire, sécrétion glandulaire, etc.) ; de nerfs vasomoteurs, réglant grosso modo l'apport de matériaux chimiques (et le rejet des déchets), sous forme de l'afflux plus ou moins abondant du sang dans l'organe, et, enfin, de nerfs trophiques, déterminant, dans l'intérêt de l'organisme tout entier, la mesure exacte de l'utilisation finale de ces matériaux par chaque organe. Ce triple contrôle a été démontré pour le cœur.

Ce n'est pas par hasard que je me suis permis de retenir votre attention sur les matériaux encore bruts de notre pensée investigatrice. Par cette communication d'un nombre restreint de faits, tirés d'une discipline ardue dont, avec le concours de quelques collègues, je poursuis au laboratoire l'étude dans des directions diverses, j'avais l'intention d'élargir les connaissances des médecins sur les nerfs trophiques du point de vue physiologique, d'introduire la notion d'une paire de nerfs antagonistes et d'indiquer leur action universelle et permanente dans l'organisme, afin de contribuer, si possible, à une analyse plus adéquate et partant plus féconde, des données de la clinique.

III — TRAVAUX SUR LA DIGESTION

CONFERENCES SUR L'ACTIVITE DES PRINCIPALES GLANDES DIGESTIVES

PREMIERE CONFERENCE

COUP D'OEIL D'ENSEMBLE. LA METHODE

Messieurs,

La physiologie des glandes digestives occupe mon laboratoire, c'est-à-dire mes collaborateurs et moi-même, depuis de longues années, et nous avons atteint certains résultats, présentant, à ce qu'il me semble, un sérieux intérêt, aussi bien du point de vue pratique que théorique. Le travail de sécrétion du tube digestif, travail effectué par ses glandes principales, celles de l'estomac et le pancréas, est loin d'être ce qu'on en dit dans les manuels et, par conséquent, ce qu'en pensent les médecins. Ceci nous incita à entreprendre l'élaboration d'une doctrine, révisée et approfondie, devant remplacer les théories périmées des manuels. J'ai fait, dans ce but, une conférence [*Travaux de la Société des médecins russes de St-Petersbourg, 1894-1895. (Note de Pavlov.)*] à la session solennelle de la Société des médecins russes de Saint-Petersbourg consacrée à la mémoire du célèbre clinicien russe, S. Botkine, mais les résultats de longues années de travail n'ont pu être rapportés que d'une façon générale dans un exposé d'une heure, qui ne s'appuyait pas sur des documents et auquel manquait la possibilité de persuader les auditeurs par des faits et des expériences. C'est ce que doivent compenser les conférences proposées à votre attention. La documentation en est tirée, pour la plupart, d'ouvrages déjà publiés, et, partiellement, de travaux en cours dans nos laboratoires.

Par son rôle essentiel dans l'organisme, le tube digestif est sans doute une sorte d'usine chimique, qui soumet à une transformation, chimique avant tout, les matières brutes, les aliments ingérés, de façon à les rendre incorporables aux sucs de l'organisme et aptes à prendre part aux processus vitaux. Cette usine se compose d'une série de sections, dans lesquelles les aliments sont triés suivant leurs propriétés et, ensuite, sont ou bien retenus pour un temps ou transférés aussitôt dans la section suivante. Des réactifs spéciaux, distribués à ces sections diverses, sont fournis soit par de petites fabriques toutes proches, disposées dans les parois mêmes de l'usine, d'une manière pour ainsi dire artisanale, soit par des organes plus éloignés et spécialisés, de grands centres chimiques, reliés à l'usine principale par des tuyaux à réactifs. Ce sont les glandes et leurs conduits. Chaque fabrique fournit un liquide, un réactif spécial, aux propriétés chimiques déterminées, ce qui fait qu'il n'agit chimiquement que sur certains composants de la nourriture qui est habituellement constituée par un mélange complexe de substances. Les réactifs doivent leurs propriétés à la présence de certaines substances appelées ferments. Les sucs digestifs, comme on appelle d'habitude les réactifs, peuvent transformer une seule sorte de matières nutritives ou plusieurs à la fois ; dans ce dernier cas ils cumulent les propriétés de plusieurs réactifs, évidemment, avec quelques modifications dans leur action. Même un réactif qui serait simple quant à son ferment, c'est-à-dire qui n'en posséderait qu'un, n'en resterait pas moins une solution complexe, car il comprend, outre le ferment, tantôt une base, tantôt un acide, tantôt une protéine, etc.

Tout ceci a été étudié par la physiologie moderne, qui a su extraire de l'organisme les réactifs indiqués, ou des ferments purs, et a déterminé dans des verres chimiques leur action sur les parties constituantes des aliments, ainsi que leur interaction. C'est sur la base de ces connaissances que la science a reconstitué le processus de transformation de la nourriture, ou, comme on l'appelle, le processus de la digestion.

Mais ce processus de la digestion reconstitué, par conséquent, en grande partie déductivement, présente une multitude de lacunes sérieuses. Il reste, sans aucun doute, un véritable abîme entre de pareilles connaissances, d'un côté, et la réalité physiologique, ainsi que les règles empiriques de la diététique, de l'autre. Un grand nombre de questions restent sans réponse ou ne sont même pas posées. Pourquoi les réactifs sont-ils déversés sur les aliments bruts dans tel ordre et non pas dans un autre ? Pourquoi les propriétés de certains réactifs se répètent et se combinent dans d'autres ? Est-ce que les réactifs sont déversés sur tous les aliments ingérés et le sont-ils tous à la fois ? Leur composition varie-t-elle, quand, comment et pourquoi ? Est-ce que les réactifs varient quant à leur composition, et leurs propriétés, tous en même temps ou séparément, suivant la nature des aliments ingérés ? Comment réagissent les sucs digestifs à l'intensification ou à la restriction de l'activité de l'usine en question ? Ne s'engage-t-il pas une certaine lutte entre les divers constituants de la nourriture, c'est-à-dire n'arrive-t-il pas que certaines de ses parties exigent un certain réactif, dont la présence entraverait le bon travail du réactif nécessaire à d'autres parties ? etc., etc. Personne, évidemment, ne contestera que ce soient là des côtés réels de la question. On ne saurait se représenter le processus de la digestion sous l'aspect abstrait qu'il revêt dans la physiologie contemporaine. La spécificité et la variété des réactifs sont une preuve éclatante de la complexité, de la finesse et de l'exactitude d'adaptation fonctionnelle du tube digestif à chacune des tâches particulières de la digestion. Quand on réfléchit à la question, on doit admettre a priori que toute nourriture, c'est-à-dire tout mélange de substances susceptibles d'être transformées, doit trouver une combinaison correspondante de réactifs et de leurs propriétés. Il n'est donc pas étonnant que la diététique, sinon dans ses bases empiriques générales, du moins dans

ses explications théoriques et dans les détails, soit La branche la plus embrouillée de La thérapeutique. La physiologie ne se contente pas de connaître les éléments de La digestion, l'action des divers réactifs, elle doit aussi, pour la connaître à fond, embrasser dans son observation toute la marche réelle de la digestion. Certainement, bien des investigateurs avaient conscience de cette exigence et s'efforçaient souvent de la remplir, ce qu'ils auraient pu faire s'ils en avaient eu facilement La possibilité.

On peut arriver de deux façons à la connaissance complète de la digestion : par l'étude scientifique du degré de transformation des aliments bruts à chaque étape du tube digestif (voie suivie par Brücke¹⁸, l'école de Ludwig, d'autres encore) ; l'autre voie consiste à connaître la nature et la quantité du réactif déversé, ainsi que le moment auquel il est sécrété dans le tube digestif, cela pour chaque espèce d'aliment et pour l'ensemble des aliments ingérés (voie suivie par de nombreux chercheurs dans leur étude de la sécrétion des glandes digestives).

Nos recherches suivent cette seconde voie. L'insuffisance de La méthode fut un obstacle dans nos premières investigations. On dit souvent et avec raison que la science progresse par à-coups, suivant les succès remportés dans le domaine méthodologique. Chaque pas accompli par La méthodologie nous élève d'un degré vers un horizon plus large, d'où se révèlent à nos yeux des objets auparavant invisibles. C'est pourquoi notre tâche la plus urgente était l'élaboration d'une méthode. Nous devons suivre le déversement des divers réactifs sur les aliments introduits dans notre usine. La réalisation idéale de ce but exige de nombreuses conditions difficiles à remplir. Il est nécessaire d'obtenir le réactif *en tout temps*, autrement des faits importants pourraient nous échapper ; à *un état de pureté absolue*, sans quoi nous ne pourrions juger des changements survenus dans sa composition ; il convient d'en *déterminer la quantité exacte* ; finalement, il est nécessaire que le *tube digestif fonctionne parfaitement*, et que l'animal *soit tout à fait bien portant*.

Il est naturel que la physiologie n'ait pu aborder la solution de ce problème que petit à petit et qu'elle ait dépensé, dans ce but, maints efforts inutiles, bien que des représentants distingués de cette science aient concentré toute leur attention sur cette tâche.

Commençons par le pancréas, dont le cas est le plus simple. Il semblerait que la tâche soit ici des plus faciles. Il s'agit de trouver le conduit, par lequel le produit de la glande passe dans le tube digestif, d'y fixer un tuyau offrant un débouché au liquide, et de recueillir celui-ci dans un récipient gradué. Tout ceci est réellement facile à réaliser, mais, malheureusement, cela ne résout nullement le problème. Même si on prend l'animal en pleine digestion, le suc, après cette opération, cesse de couler, ou ne coule qu'en quantité insignifiante, évidemment anormale. Il ne peut donc être question ni d'étudier la marche de la sécrétion, ni de suivre les variations de composition du suc d'après la nourriture ingérée. Des recherches ultérieures montrèrent que ladite glande est très délicate et que les conditions de l'opération (intoxications, ouverture du péritoine, etc.), provoquent des perturbations fonctionnelles telles que dans la plupart des cas, il ne reste rien du fonctionnement normal. Ce procédé est connu dans la science sous le nom de fistule pancréatique temporaire. Son insuccès entraîna évidemment la recherche d'autres moyens.

Il s'agit de pouvoir recueillir le suc à partir du conduit même, après la période opératoire, quand l'influence inhibitrice de l'opération sur l'animal aurait tout à fait disparu. Il fallait donc assurer l'écoulement du suc à l'extérieur du conduit pour une période durable. C'est ce qu'on espérait atteindre, soit en laissant l'animal vivre avec un tube de verre introduit dans le conduit, et dont l'extrémité sortait par la plaie opératoire (Claude Bernard¹⁹), soit en fixant dans le conduit un fil de plomb en forme de T (école de Ludwig). Ce procédé reçut le nom de fistule pancréatique permanente. L'un et l'autre de ces moyens permettaient d'arriver au but, mais pour une durée limitée à 3 ou 5 jours, et, dans des cas extrêmement rares, 9 jours. Au bout de ce temps, le tube de verre tombait de lui-même et La fistule se refermait. De même, le fil de plomb n'empêchait pas la fermeture de la plaie. Au fond, ce procédé aussi n'était que temporaire. Ce n'en était pas le seul inconvénient. Si, au bout d'un jour ou deux, l'action suspensive de l'opération cessait, dans beaucoup de cas un autre état pathologique surgissait : une irritation incessante de la glande, que l'animal ait mangé ou non. Une discussion s'éleva pour savoir laquelle était préférable, la fistule temporaire ou bien la fistule permanente. Il est évident que toutes deux sont défectueuses. Si la fistule temporaire altère presque toujours les relations normales par suite de l'action freinante de l'opération, la fistule permanente, à son tour, provoque, dès les premiers jours qui suivent l'opération, et surtout dans les vieux laboratoires, une inflammation du pancréas qui dénature également la norme.

Il ne restait qu'une chose à faire, c'était d'arriver à percer un orifice menant à La cavité glandulaire et restant ouvert un temps indéterminé tant que les conditions défavorables décrites ci-dessus n'auraient pas disparu. Ce procédé fut décrit pour la première fois par moi-même en 1879, et par Heidenhain (Hermann's Handbuch der Physiologie, Bd. V.), indépendamment de moi, en 1880²⁰.

Ce procédé consiste en ce qui suit (je décris ma méthode qui diffère légèrement de celle de H e i d e n h a i n). On découpe dans la paroi duodénale un Lambeau en losange, contenant l'orifice naturel du conduit pancréatique. L'intestin est recousu sans apporter de grandes modifications à sa lumière, le segment intestinal est suturé dans

L'ouverture de la paroi abdominale, avec la muqueuse tournée en dehors. Tout se cicatrise très bien, l'opération n'exige pas un grand art, elle est courte (une demi-heure environ) et très bien supportée par l'animal. Au bout de deux semaines, l'animal est tout à fait remis. On voit, à la place de la plaie abdominale cicatrisée, une saillie de la muqueuse de forme ronde, de 7 à 10 mm de diamètre, munie d'une fente, l'orifice du conduit qui, dans les opérations particulièrement réussies, se trouve juste au milieu de cette saillie. Maintenant, quand l'animal est bien installé dans un travail, on peut recevoir le suc, soit goutte à goutte, s'il s'écoule de la papille, soit avec un entonnoir appliqué par sa large ouverture sur le ventre de l'animal, si le suc s'épanche sur la paroi abdominale. Les deux inconvénients qui gênaient les expérimentateurs avec la fistule temporaire et la fistule permanente, n'existent plus. La glande est incontestablement en état normal, mais cela ne veut pas dire que les tracas de l'expérimentateur soient terminés.

Bien vite, on s'aperçoit que la peau de la paroi abdominale commence à s'ulcérer sous l'influence de l'écoulement du suc, et devient même sanguinolente sur de grandes surfaces. Ceci exerce une action irritante sur l'animal et empêche de recueillir le suc à l'état pur à l'aide de l'entonnoir. Que faire ? On peut y remédier de diverses façons : par de fréquents lavages à l'eau, par des enduits protecteurs, ou en laissant l'animal attaché tous les jours pendant plusieurs heures au travail avec son entonnoir, mais le mieux encore, c'est de lui laisser la latitude, aux heures de repos, de s'étendre sur une couche poreuse, composée de sciure, de sable, de vieille chaux. Bien des animaux devinent qu'ils doivent rester étendus sur le ventre de façon à ce que le suc, s'écoulant par l'orifice, soit immédiatement absorbé par le milieu poreux. L'épanchement du suc sur la peau et l'ulcération qui s'ensuit, sont ainsi rapidement, et à coup sûr, évités. Il est intéressant de relater que ce dernier moyen nous a été suggéré et démontré par un des chiens opérés.

Je me permets d'exposer dans tous ses détails ce cas intéressant. Un des chiens opérés d'après notre procédé commença à ressentir l'action ulcérate du suc au bout de 10 ou 15 jours après l'opération. Le chien était attaché à la laisse au laboratoire. Un matin, à notre grand désagrément, nous trouvâmes auprès de la bête, en général fort calme, un tas de plâtreries qu'elle -avait arrachées du mur. Le chien fut attaché à un autre endroit. Le lendemain matin, même histoire : pour la deuxième fois, une des saillies du mur avait été démolie. En même temps, nous remarquâmes que le ventre de l'animal était sec et que les phénomènes d'irritation de la peau étaient beaucoup moins marqués. Nous devinâmes finalement, de quoi il s'agissait. Quand nous eûmes fait à l'animal une couche en sable, les démolissements de murs cessèrent et le suc n'incommoda plus notre chien. Nous reconnûmes avec gratitude, le docteur Kouvchinski et moi, que l'intelligence de l'animal avait non seulement aidé le chien lui-même, mais nous-mêmes également. Il serait dommage que ce fait soit perdu pour l'étude de la psychologie animale. Ainsi, ce nouvel ennui avait été évité, mais le but définitif était encore loin d'être atteint.

Au bout de 3 ou 4 semaines, l'animal, qui semblait bien partant jusqu'alors, tombe subitement malade : il refuse la nourriture et manifeste des signes de faiblesse croissante, ce qui s'accompagne, dans la plupart des cas, de symptômes convulsifs, et, parfois, de paroxysmes de convulsions générales violentes, qui amènent la mort au bout de 2 ou 3 jours de maladie. Il s'agit, évidemment, de quelque maladie spéciale de l'animal. On ne saurait penser à l'inanition : souvent l'animal conserve jusqu'à la mort son poids normal ; il convient également de rejeter l'hypothèse d'une maladie postopératoire (une péritonite chronique) : ni l'état antérieur à la mort, ni les résultats de l'autopsie n'en donnent la confirmation. Finalement, la possibilité d'une auto-intoxication de l'animal par les produits d'une digestion irrégulière et insuffisante, le tube digestif perdant une partie considérable de suc pancréatique, idée défendue par le docteur Agrikolianski (*De l'influence du nitrate de strichnine sur la sécrétion pancréatique du chien*. Thèse soutenue à Saint-Petersbourg, 1893.) dans sa thèse, doit également être exclue. Premièrement, on n'observe, avant la mort, aucun trouble digestif : ni vomissement, ni diarrhée, ni constipation. Deuxièmement, des expériences faites spécialement et consistant à sectionner ou à étrangler le conduit pancréatique démontrèrent la parfaite bénignité de ce procédé. Il restait donc à penser qu'avec le suc pancréatique l'animal perdait quelque chose d'indispensable à la marche normale des processus vitaux. Cette hypothèse nous amena à utiliser deux procédés, pour protéger nos animaux contre la maladie. Sachant que la nature des aliments influe notablement sur la sécrétion et la composition du suc pancréatique, nous avons, avec le docteur Vassiliev, exclu la viande de la nourriture, ne donnant à l'animal que du pain et du lait. D'autre part, comme l'organisme perd avec le suc pancréatique une grande quantité de sels alcalins, nous ajoutions constamment à la nourriture de ces animaux une certaine proportion de bicarbonate de soude (docteur Jablonski).

Par ces deux procédés, on arrive assez facilement à obtenir un animal porteur d'une fistule pancréatique permanente, qui sert, par la suite, aux expériences pendant des mois et des années sans mesures préventives spéciales. On observe, évidemment, une grande différence entre les animaux en ce qui concerne les complications, contre lesquelles on a à lutter. Un chien sur quatre ou cinq, en général, supporte parfaitement son état sans soins particuliers. Il reste pour l'instant à élucider en quoi consiste l'aide apportée par le bicarbonate de soude. Il est possible que la soude compense une insuffisance alcaline nuisible du sang, mais il se peut aussi qu'elle diminue la sécrétion du suc, ainsi que l'a montré le docteur Bekker, si bien que le rôle de la substance, dont l'élimination est nuisible à l'organisme, resterait mystérieux. Impossible de ne pas voir la grande importance

de cette question : nous sommes, en effet, en présence d'un nouvel état pathologique de l'organisme, suscité par l'expérimentation. C'est le docteur Iablonski qui étudie ce phénomène dans notre laboratoire. Les recherches se poursuivent.

Le suc est recueilli à l'aide d'un entonnoir de verre, ou mieux de métal, dont le bord large est fixé autour de l'orifice du conduit pancréatique par des cordons élastiques ou des tubes de caoutchouc, noués autour du corps de l'animal. L'entonnoir est muni de crochets auxquels sont suspendus des cylindres gradués. L'animal est placé sur le travail. Si cette disposition est tout à fait commode pour l'observateur, elle ne l'est guère pour le chien, quand l'expérience dure très longtemps : il se fatigue et commence à donner des signes d'inquiétude. Cependant, le temps aidant, l'animal s'habitue parfaitement à dormir dans cette position, surtout si on lui facilite la chose, en lui donnant, par exemple, un soutien pour la tête, etc. Chez les animaux qui débent dans leur carrière de laboratoire, il vaut mieux d'abord recueillir le suc en position couchée, en maintenant le récipient avec une certaine pression, sous l'orifice du conduit.

Je relate, non sans intention, cette longue suite de déboires qui accompagnent la fistule pancréatique permanente : j'ai voulu montrer, comment les tâches les plus simples sont difficiles à résoudre, étant donné le caractère des objets de nos recherches.

Certes, notre solution n'est pas encore idéale. Il serait tout à fait désirable d'avoir une méthode permettant à volonté de laisser le suc s'écouler, soit à l'extérieur au cours de l'expérience, soit dans l'intestin dans les intervalles entre les expériences. Outre une économie du suc pour l'organisme, le fait que l'apparition de troubles sérieux dans l'activité des glandes digestives serait ainsi exclue, joue dans le cas envisagé un rôle considérable. On aura donc une certaine raison de penser que le détournement permanent du canal digestif d'un réactif aussi important que le suc pancréatique, est jusqu'à un certain point compensé par le renforcement ou la modification du travail des autres glandes, d'une part et, d'autre part, par la dépréciation du suc continuellement répandu en vain sur le sol. Il ne faut cependant pas exagérer la portée de ces suppositions peut-être trop subtiles. Nous verrons par la suite à quel point les résultats des observations faites à l'aide de notre méthode sont nombreux, clairs, incontestables et instructifs. Le procédé, publié récemment par l'auteur italien Fodera (*Moteschott's Untersuch. z. Naturlehre d. Mensch. u. d. Tiere*, Bd. XVI, 1896.) peut être considéré comme une 'méthode presque irréprochable. Il est parvenu à introduire à demeure dans le conduit un tube en T, ce qui lui permet, soit de recueillir le suc à l'extérieur, soit de le diriger dans l'intestin en fermant l'orifice extérieur du tube. Cependant, ce procédé comporte un inconvénient d'importance : quand le suc s'écoule à l'extérieur, il n'y a aucune garantie qu'une quantité incontrôlable de ce suc ne s'épanche pas dans l'intestin.

La méthode permettant de recueillir et d'observer la sécrétion gastrique a parcouru une voie non moins longue et compliquée. Laissant de côté les procédés plus anciens et, visiblement, tout à fait insuffisants, nous nous arrêtons sur la méthode de la fistule gastrique, point de départ de toutes les méthodes modernes. Notre compatriote, le professeur Bassov (*Bulletin de la Soc. des natur. de Moscou*, t. XVI.) en 1842, et le médecin français Blondlot (*Traité analytique de la digestion*, 1843.) en 1843, eurent indépendamment l'un de l'autre l'idée de reproduire sur des animaux le cas chirurgical observé par un médecin américain, dont un des patients était porteur d'une fistule gastrique permanente et incicatrizable, due à une blessure d'arme à feu²¹. Tous deux firent aboucher à la paroi abdominale une ouverture faite dans l'estomac d'un chien, et fixèrent dans l'orifice un tube métallique pouvant être fermé de l'extérieur à l'aide d'un bouchon. Le tube se fixe dans la blessure cicatrisée et reste en place de longues années, sans causer le moindre mal à l'animal.

Cette méthode suscita en son temps de grandes espérances, car elle permettait de pénétrer à n'importe quel moment dans l'estomac. Mais, le temps aidant, la déception prenait de plus en plus la place des premières espérances. Presque tous les auteurs avaient recours à des macérations de la muqueuse gastrique pour étudier les propriétés du ferment du suc gastrique, car le suc obtenu par la fistule était en quantité insuffisante et, au surplus, très impur. Il était de même difficile de juger de la marche de la sécrétion du suc gastrique au cours de la digestion, et des propriétés de celui-ci suivant les circonstances, car le suc se trouvait mélangé aux masses alimentaires. Ce qui fait qu'en fin de compte, des voix se firent entendre, affirmant que la fistule stomacale ne justifiait pas les espérances fondées sur elle, et c'est tout juste si l'on ne disait pas qu'elle était parfaitement inutile. Mais c'était une exagération provoquée, vraisemblablement, par le lent développement de la théorie de l'activité sécrétoire du tube digestif, et, en particulier, de celle des glandes gastriques. Et pourtant, combien d'observations importantes avaient été réalisées à l'aide de la fistule ! Il suffit par la suite d'y apporter un très petit supplément pour que certains problèmes importants aient été conduits, grâce à elle, à leur solution définitive,

En 1889, M^{me} Choumova-Simanovskaïa et moi-même, nous fîmes à un chien porteur d'une fistule gastrique ordinaire, l'opération de l'œsophagotomie, c'est-à-dire la section de l'œsophage, avec abouchement séparé de ses extrémités aux bords de la plaie cutanée. Ceci assurait une séparation anatomique totale de la cavité buccale et de la cavité gastrique. Les animaux opérés de cette façon se rétablissent parfaitement, s'ils sont bien soignés, et vivent de longues années en bonne santé. Ils sont nourris, bien entendu, par introduction directe des aliments

dans l'estomac. C'est sur ces animaux que fut exécutée l'expérience intéressante suivante. Si l'on donne à un tel chien à manger de la viande qui évidemment retombe par l'extrémité supérieure de l'œsophage, on peut recueillir dans l'estomac vide et préalablement bien lavé une quantité abondante de suc gastrique absolument pur qui s'écoule tant que l'animal mange la viande et même un certain temps après. On peut facilement, par ce moyen, recueillir des centaines de centimètres cubes de suc. Je réserve pour Les conférences suivantes la question de savoir pourquoi le suc coule-t-il dans ces conditions et quelle est l'importance de ce phénomène pour la digestion gastrique. Bornons-nous à remarquer ici que le problème de l'obtention d'un suc gastrique pur est définitivement résolu par ladite méthode. Vous pouvez dorénavant extraire du chien opéré de telle façon, tous les deux jours et même tous les jours, des centaines de centimètres cubes de suc, sans préjudice apparent pour sa santé, c'est-à-dire que votre chien peut vous fournir du suc gastrique, presque comme une vache vous fournirait du lait.

Il n'est donc plus nécessaire de faire macérer la muqueuse de l'estomac pour les expériences sur le ferment. Vous disposez d'une grande quantité de ferment à l'état de pureté, obtenu d'une manière beaucoup plus commode et sans tuer les animaux. L'animal ainsi opéré est une fabrique intarissable de produit parfaitement pur. C'est, à ce qu'il me semble, la voie que doit prendre la pratique pharmaceutique, si la médecine considère toujours comme utile et, dans beaucoup de cas, inévitable, l'emploi de la pepsine et de l'acide chlorhydrique. La vérification détaillée des solutions de pepsine commerciale, effectuée par le docteur Konovalov, a démontré que celles-ci ne résistent pas à la concurrence avec le suc naturel obtenu d'animaux de la manière décrite. Il est douteux que le fait même de son obtention à partir d'un chien puisse servir d'obstacle sérieux à l'emploi et à la diffusion du suc gastrique canin en tant que produit pharmaceutique. De nombreux essais de laboratoire sur nous-mêmes témoigneraient plutôt en faveur de son utilité que d'un dommage quelconque causé par lui. Son goût n'a rien de désagréable et ne diffère en rien de celui de la solution d'acide chlorhydrique correspondante. Il est tout à fait possible, si on tient compte des idées préconçues, d'obtenir de la même façon le suc gastrique des animaux utilisés par l'homme pour sa nourriture. A ce propos, je ne peux m'empêcher d'exprimer mon regret que cette affaire, si digne d'une sérieuse épreuve, manque de succès chez nous, en Russie, bien que j'aie déjà, à maintes reprises, attiré là-dessus l'attention de mes camarades médecins. Le désir de tenter encore une fois la chance explique que je me suis arrêté si longtemps sur ce thème dans mon exposé. Depuis l'année dernière, le suc gastrique, extrait par le docteur Frémont de l'estomac isolé suivant le principe de la fistule intestinale de Thiry, est recommandé, à l'étranger, en qualité de moyen thérapeutique, dans diverses maladies du tube digestif. On peut se demander, si un produit, connu depuis longtemps, ne trouvera pas chez nous une diffusion plus facile sous une étiquette étrangère.

Je reviens à La méthode. Donc, le problème de l'obtention de suc gastrique pur est résolu, mais la possibilité de suivre la sécrétion gastrique et les propriétés du suc au cours de La digestion n'a pas avancé d'un pas.

Il convient, vraisemblablement, de remplir dans ce but une condition tout à fait exceptionnelle, celle d'assurer une digestion gastrique normale en même temps que la possibilité de recueillir un suc parfaitement pur. Ce qui est simple pour le pancréas, étant donné les conditions anatomiques de celui-ci (La cavité contenant le bol alimentaire et celle qui contient le suc étant tout à fait séparées), est d'une difficulté énorme pour l'estomac, dont les glandes microscopiques sont situées dans la paroi de la cavité contenant les aliments. C'est Thiry qui a eu, dans un but semblable, l'heureuse idée de découper un segment cylindrique d'intestin, dont il fit une poche qu'il aboucha à l'orifice de La plaie abdominale. Clemencievitch (*Sitzungsber. d. Wiener Akad.*, 1875.) utilisa en 1875 cette idée pour obtenir le suc pur de La partie pylorique de l'estomac, mais son chien ne survécut que de 3 jours à l'opération. Heidenhain (*Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiol Bd. XVIII*, 1878.) réussit à obtenir la guérison d'un chien après une opération identique. Bientôt après, Heidenhain (*Idem*, Bd. XIX, 1879.) sépara un morceau du fond de l'estomac, en fit un sac, déversant sa sécrétion à l'extérieur.

C'est ainsi que fut remplie la condition indispensable indiquée plus haut. Quand les aliments pénétraient de façon normale dans le grand estomac resté en place, un suc parfaitement pur commençait à s'écouler du segment gastrique détaché, en quantité exactement enregistrable à n'importe quel intervalle de temps. Cependant, pour avoir le droit de conclure du travail de l'estomac en digestion normale, d'après l'activité du segment séparé, il était nécessaire d'assurer l'intégrité nerveuse totale de ce dernier. Ce n'en était pas, évidemment, le cas dans l'opération d' Heidenhain, car les sections transversales par lesquelles le segment était séparé de l'estomac, tranchaient les rameaux du vague orientés longitudinalement. Le but d'un perfectionnement ultérieur était d'écartier cet inconvénient.

Ceci nous amena, le docteur Khijine et moi-même, à modifier l'opération d' Heidenhain de la manière suivante. La première incision, pratiquée à 2 cm de la partie pylorique, en direction du fond, fut continuée longitudinalement à travers les parois antérieure et postérieure sur une longueur de 10 à 12 cm. On obtenait de cette façon un lambeau oblong, de forme triangulaire. Une deuxième incision en suivait exactement la ligne de base, mais seulement dans l'épaisseur de la muqueuse, les couches séreuse et musculaire restant intactes. Les bords de la muqueuse sectionnée étaient séparés des couches sous-jacentes sur une largeur de 1 à 1,5 cm en direction de l'estomac et sur une largeur de 2 à 2,5 cm en direction du segment. Le bord appartenant au grand

estomac était replié en deux et les deux moitiés juxtaposées étaient cousues l'une à l'autre par leurs surfaces de sectionnement. Le bord appartenant au lambeau stomacal servait à former une voûte. Après suture de la première incision sur l'estomac et son lambeau, une paroi séparant les cavités de l'un et de l'autre se trouvait constituée par deux couches de la muqueuse, l'une intégrale et l'autre suturée en son milieu. Ce n'est que grâce à la formation d'une voûte qu'on a pu obtenir un animal à fistule durable. Quand on suturait ensemble les deux couches de La muqueuse en leur milieu, une communication s'établissait au bout d'un certain temps entre le grand et le petit estomacs, et l'animal ne pouvait plus servir au but fixé. Le mieux est encore de faire une voûte des deux côtés à partir de la muqueuse. Pour être bref et simple, il faut dire que nous découpons un Lambeau de l'estomac, nous en faisons un cylindre, dont l'extrémité libre est abouchée à la plaie abdominale, l'autre restant en connexion avec le grand estomac et formant une cloison entre l'estomac et La poche faite aux dépens de la muqueuse. Je donne, à titre d'illustration, Le dessin schématique de l'opération, emprunté à l'ouvrage du docteur Khijine (fig. 1).

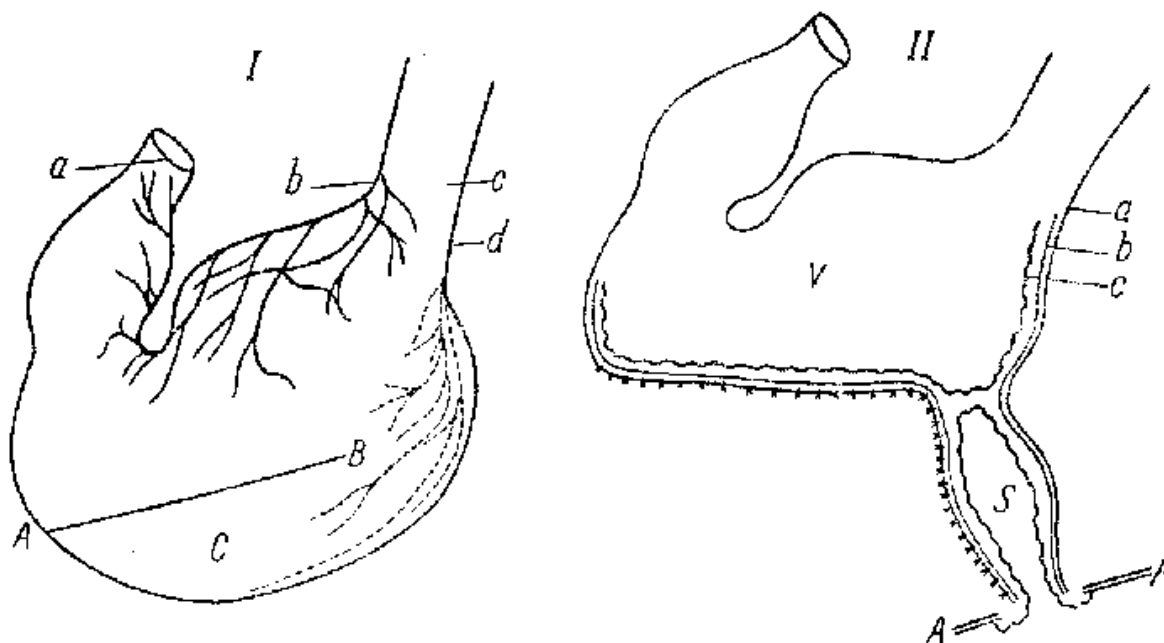


Figure 1

I : a — Pylorus ; b — Plexus gastrique antérieur du vague ; c — Œsophage ; d — Plexus gastrique postérieur du vague ; AB — ligne d'incision ; C — lambeau servant à former le diverticule isolé.

II : a — séreuse ; b — tunique musculaire ; c — muqueuse ; A — paroi abdominale antérieure ; S — cavité du diverticule ; V — cavité stomacale.

Certes, le supplément que nous apportons, complique considérablement l'opération de Heidenhain, mais au prix de cette complication, comme le montreront nos expériences, on obtient une intégrité nerveuse complète de notre estomac artificiel, étant donné que les fibres nerveuses du vague atteignent le diverticule stomacal en passant entre les tuniques séreuse et musculaire. L'opération décrite n'implique aucun inconvénient sensible et, d'autant plus, aucun danger pour la vie de l'animal opéré.

Il convient, maintenant, de passer à la question suivante : l'activité du petit estomac sera-t-elle le miroir fidèle du travail sécrétoire du grand estomac en état de digestion normale, c'est-à-dire quand les aliments entrent en contact avec les parois du grand estomac, alors que son diverticule reste vide ? Je Laisse la réponse à cette question pour une des conférences ultérieures, car nous disposerons alors pour y répondre d'un plus grand nombre de faits. Je dirai brièvement ici qu'en plus des conclusions précises, tirées de toute une série de faits incontestables, de nombreux cas de comparaison directe du petit et du grand estomacs, en ce qui concerne les conditions de travail et la qualité du produit obtenu, ne laissent aucun doute à ce sujet, on peut donc de plein droit concentrer l'étude de l'activité gastrique normale sur le petit estomac. La conférence suivante nous montrera le rôle instructif joué par ce dernier.

Comme nous le rappelons ci-dessus, le docteur Frémont a tout récemment réussi (après publication de notre méthode), à isoler, par la méthode de Thiry, l'estomac entier d'un chien, c'est-à-dire à réunir l'extrémité inférieure de l'œsophage au duodénum, et à introduire dans l'estomac fermé aux deux extrémités, une canule ordinaire. Ce procédé ne peut cependant servir qu'à quelques expériences faites sur La sécrétion gastrique, ce dont il sera

question par la suite. Il présente, en tant que méthode générale, deux inconvénients majeurs : 1) dans les conditions de digestion habituelle, on ne saurait compter, chez de tels chiens, sur un processus de sécrétion normal dans l'estomac, étant donné que la muqueuse de celui-ci ne reçoit aucune excitation réflexe au contact des aliments ; 2) si les aliments sont introduits directement dans l'estomac, il se forme un mélange de la sécrétion avec les substances introduites. En ce qui concerne l'obtention de suc gastrique à partir de cet estomac dans un but pratique, notre combinaison d'une fistule gastrique ordinaire avec une œsophagotomie, nous semble-t-il, offre de sérieux avantages sur le procédé de Frémont. En effet, notre procédé est incomparablement plus simple du point de vue opératoire et n'exige pas de vains sacrifices, si des conditions favorables sont créées. De plus, nos animaux vivent de longues années en parfaite santé. Peut-on en dire autant des chiens du docteur Frémont ?

Les conditions habituelles, dans lesquelles le suc est recueilli par nous, sont les suivantes. Une canule de verre, ou mieux de caoutchouc, perforée à l'une de ses extrémités, est introduite dans le diverticule par l'extrémité perforée. La canule peut être simplement placée dans le petit estomac, ou fixée par un cordon élastique. Le suc est recueilli soit en position couchée, soit en position debout de l'animal.

A ce qu'il me semble maintenant, la méthode du petit estomac est la seule qui puisse être reconnue possible et juste en principe. Quant aux questions de détail, comme l'ulcération des bords de la plaie, les pertes de suc, elles peuvent ou bien être simplement évitées, ou bien elles n'ont pas grande importance, et seraient aisément éliminées par la suite.

Il serait dans l'intérêt de l'étude de l'activité sécrétaire entière du tube digestif d'en simplifier les méthodes du point de vue technique afin d'en écarter les inconvénients de second ordre, et de pouvoir poser à un seul et même animal, sans danger pour sa santé et pour sa vie, plusieurs fistules à la fois.

L'exposé général de la digestion fait ci-dessus montre d'une manière explicite l'importance que prend l'étude de la concordance de l'activité des différentes glandes. Or, cette étude peut être faite avec une précision absolue, par rapport au temps, à l'intensité, etc., à condition que nous suivions simultanément l'activité de toutes ou de plusieurs glandes sur un même animal.

Pour terminer la partie méthodologique de mes conférences, je trouve qu'il n'est pas superflu de m'arrêter quelque peu sur l'importance des procédés chirurgicaux en physiologie. Il me semble que parmi les méthodes modernes de la physiologie, la méthode chirurgicale doit renforcer ses positions (je l'oppose à la vivisection pure). Je veux parler de l'exécution des opérations plus ou moins compliquées (ce qui est un art), opérations dont le but est soit l'ablation d'organes, soit l'ouverture d'une voie d'accès aux phénomènes physiologiques, qui se déroulent invisiblement à l'intérieur du corps, la suppression de connexions entre les organes, ou, au contraire, l'établissement de liaisons nouvelles, etc., pour, finalement, autant que le permet l'opération, guérir l'animal et le ramener à l'état normal.

La propagande du procédé opératoire me semble nécessaire avant tout, parce que la simple dissection de l'animal au cours d'une expérience aiguë, comme cela devient chaque jour plus évident, comprend une source d'erreurs grossières. Cet acte de bouleversement brutal de l'organisme s'accompagne, en effet, d'une multitude d'influences suspensives sur les fonctions des différents organes. L'organisme réalise la connexion la plus délicate et la plus rationnelle entre un grand nombre de parties différentes et ne peut donc, par sa nature même, rester indifférent aux agents destructeurs. Il doit, dans son propre intérêt, renforcer certains facteurs et freiner les autres, c'est-à-dire suspendre pour un temps les fonctions secondaires et se concentrer en vue de sauver ce qui peut l'être. Si cette circonstance était et reste une entrave à la physiologie analytique, elle est un obstacle insurmontable pour le développement de la physiologie synthétique qui a pour but de déterminer le cours exact des différents phénomènes physiologiques de l'organisme intact et normal. Cependant, l'ingéniosité opératoire en tant qu'élément de la pensée physiologique, non seulement n'a pas disparu de notre science, bien au contraire, comme le montre la réalité de chaque jour, elle ne fait qu'entrer dans la période de son épanouissement. Rappelons-nous l'opération de l'extirpation du pancréas par Minkovski²², celle de la dérivation du sang de la veine porte dans la veine cave inférieure par le docteur Ekk²³, et, finalement, les remarquables opérations de Goltz, consistant dans l'extirpation de certaines parties du système nerveux central. Une grande quantité de problèmes n'ont-ils pas été résolus de cette façon ? Un nombre considérable de questions nouvelles ne sont-elles pas venues les remplacer ? On me dira que cela se fait déjà. Oui, mais premièrement, ce sont des cas isolés, et dans l'ensemble, rares. Si l'on compare, par exemple, le nombre des instruments physiques introduits et proposés chaque année pour l'étude des phénomènes physiologiques, de même que le nombre des méthodes physiologico-chimiques et de leurs variantes, au nombre des nouvelles opérations physiologiques auxquelles l'animal peut survivre, ces dernières retardent sans conteste par rapport à la richesse des premiers. Deuxièmement, ce qui attire l'attention, c'est que la plupart de ces opérations ont été faites en leur temps non pas par des physiologistes, mais par des chirurgiens : soit que les physiologistes ne considèrent pas que ce soit leur affaire, soit qu'ils ne disposent pas des moyens nécessaires. Pour finir, ce qui prouve le mieux que l'état de la méthode chirurgicale en physiologie ne correspond pas à l'intérêt de la cause, c'est l'absence, dans le plan actuel des laboratoires physiologiques, d'une section

chirurgicale sérieuse qui réponde entièrement au but poursuivi, alors qu'il existe des sections de chimie, de physique, de microscopie et de vivisection.

S'il est nécessaire de faire des opérations fréquentes et compliquées, auxquelles les animaux doivent survivre, il est certain qu'il ne faut pas, dans le but d'économiser son temps et ses forces, exécuter ces opérations dans des pièces communes, en négligeant tous les procédés et les installations exigées par la chirurgie moderne. Aucun doute que dans les laboratoires ordinaires, certaines opérations sont vouées à l'échec. Même si on observe les règles de l'antisepsie et de l'asepsie, elles ne peuvent réussir. En effet, ayant affaire à des animaux, il est presque impossible d'assurer une propreté idéale au cours de l'opération et dans la première période post-opératoire, sans installation spéciale. Je citerai, à titre d'exemple, une histoire qui m'est bien connue, celle de l'opération d'Ekk, faisant communiquer par une fistule la veine cave inférieure avec la veine porte. Dans de vieux laboratoires, malgré toute l'énergie et ingéniosité de l'inventeur, celui-ci ne put obtenir que les animaux soumis à son opération y survivent longtemps. La même malchance poursuivait le professeur Stolnikov qui, aidé par le professeur Ekk, répéta cette même opération, sans épargner ni son travail, ni les chiens. Et ce n'est que dans la section chirurgicale du laboratoire de physiologie de l'Institut de médecine expérimentale, qui venait alors d'être fondé (en 1891), donc dans un bâtiment propre au point de vue chirurgical, qu'on a obtenu pour la première fois un pourcentage considérable de réussites. Mais cette heureuse période opératoire ne dura qu'un an. Comme la section physiologique de l'Institut était au début trop exigüe, le laboratoire fut si rapidement encrassé, malgré toutes les mesures prises, que la même fistule d'Ekk, faite peut-être avec plus d'habileté, était devenue une occupation infructueuse. Cela dura près d'un an, malgré la persévérance des opérateurs, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'on eût construit, à l'Institut, un nouveau laboratoire physiologique, où de vastes locaux étaient réservés à la section chirurgicale.

Je me permets d'attirer votre attention sur ce premier exemple, à ce que je sache, de section chirurgicale spéciale dans un laboratoire de physiologie. Peut-être que cet exemple est en mesure de donner certaines indications utiles aux collègues physiologistes, pour la construction de nouveaux instituts de physiologie. Cette section occupe la moitié de l'étage supérieur, le quart de tout le bâtiment du laboratoire. Elle comporte, d'un côté, toute une série de salles d'opération, à savoir : une première salle, où l'animal prend un bain et se sèche sur des planches spéciales ; la salle suivante, salle préparatoire, où l'animal reçoit la narcose, est rasé aux endroits nécessaires et lavé de solutions antiseptiques ; la troisième salle est réservée à la stérilisation des instruments et du linge, au lavage des mains des opérateurs et au changement de vêtements ; enfin, la quatrième, salle d'opération proprement dite, à éclairage intense. Dans cette pièce, l'animal narcotisé et préparé, est transporté sans table, par les personnes prenant part à l'opération. Les garçons de service ne dépassent habituellement pas la seconde salle de la section chirurgicale. Un gros mur sépare de ces salles les petites pièces où sont gardés les chiens pendant les 10 premiers jours de la période post-opératoire. Chacune de ces pièces est munie d'une grande fenêtre à vasistas, sa surface est d'une sagène carrée (4,53 m²), sa hauteur de plus de 5 archines (3,55 m), le chauffage se fait par des tubes à air chaud ; l'éclairage, à l'électricité. Un corridor s'étend tout le long des pièces réservées aux chiens, et chacune des pièces en est séparée par une porte massive et bien ajustée. Le plancher est cimenté dans toute la section, et chaque salle a son tuyau d'écoulement. Les pièces pour les chiens ont, tout le long des murs en bas, un tuyau de plomb perforé, permettant à tout moment le lavage complet du plancher, sans entrer dans les pièces. La section tout entière est peinte en blanc, à la peinture à l'huile. La longue file de salles d'opération est la meilleure garantie contre la pénétration de la saleté dans la plus importante de toutes, celle où l'on opère. La physiologie doit beaucoup à l'intelligence canine en général, mais il serait vain de compter sur l'aide de ces animaux intelligents pour atteindre des buts chirurgicaux. Et ce n'est qu'en installant cette longue file d'obstacles à la malpropreté, au sens simple et chirurgical du mot, qu'on peut espérer conserver longtemps la section opératoire à la hauteur de sa tâche. Deux ans d'exploitation de cette section n'ont pas conduit à sa souillure, comme l'indique l'opération d'Ekk qui peut servir de réactif en ce qui concerne la propreté chirurgicale. Quand j'évoque dans ma mémoire les résultats d'opérations effectuées en 20 ans dans des locaux différents, moi qui ai toujours eu affaire à des matériaux chirurgicaux d'une grande constance, c'est-à-dire à des animaux sains, et qui répétais souvent les mêmes opérations, j'ai été frappé, plus peut-être qu'un chirurgien, par le triomphe de la propreté, qui conserve un nombre immense de vies animales et économise considérablement le temps et les efforts de l'expérimentateur.

J'espère que vous excuserez cette longue incursion dans le domaine de la méthode chirurgicale en physiologie. Je suis sûr que seul le développement de l'ingéniosité et de l'art opératoires, appliqués au tube digestif, nous dévoilera toute l'étonnante beauté du travail chimique de ce système, dont certains traits peuvent déjà être entrevus, à l'aide des méthodes modernes. Je vous prie de vous souvenir de mes paroles à la fin de mes conférences, et vous verrez, j'en suis sûr, La part de vérité qu'elles comportent.

HUITIEME CONFERENCE

DONNEES PHYSIOLOGIQUES, L'INSTINCT HUMAIN ET L'EMPIRISME MEDICAL

Messieurs,

Aujourd'hui, nous allons confronter les faits obtenus aux laboratoires avec les règles quotidiennes de l'alimentation et avec les mesures médicales prescrites dans les troubles de l'appareil digestif. En ce qui concerne ce dernier cas, pour le triomphe complet de la science et son application la plus utile, il faudrait, évidemment, soumettre à l'expérience aussi bien la pathologie que la thérapeutique de cet appareil, en utilisant les mêmes méthodes et en l'envisageant des mêmes points de vue. Il n'y aurait pas, à l'heure actuelle, grande difficulté à cela, bien des processus pathologiques pouvant être facilement reproduits en laboratoire, surtout grâce aux progrès de la bactériologie ; d'autant plus qu'il s'agirait en l'occurrence de maladies extérieures. En effet, grâce aux méthodes modernes, chaque point de la surface du tube digestif est devenu accessible. On pourrait, sur ces animaux pathologiques, déterminer exactement et en détail les désordres fonctionnels de cet appareil, c'est-à-dire les changements survenus dans l'activité sécrétaire, en ce qui concerne les propriétés des sécrétions et les conditions de leur production.

Il conviendrait aussi d'éprouver sur eux les procédés thérapeutiques et d'approfondir expérimentalement, aussi bien le résultat thérapeutique que la marche du traitement, c'est-à-dire l'état de l'activité sécrétaire à chaque étape du traitement. Il ne fait aucun doute que seul le développement de la thérapeutique expérimentale, celui de la physiologie et de la pathologie expérimentales, permettront à la médecine scientifique, c'est-à-dire la médecine idéale, de prendre la place qui doit lui revenir ; la bactériologie, récemment apparue, en est un témoignage incontestable.

J'ai décrit une de ces expériences pathologo-thérapeutiques sur des chiens, dont les nerfs vagues avaient été sectionnés au niveau du cou. D'autres détails se rapportant au même sujet me reviennent à la mémoire. Un de nos chiens à deux estomacs souffrait parfois d'une légère affection gastrique catarrhale qui passait, d'ordinaire, rapidement. Il était intéressant de constater que le processus morbide, infligé par nous au grand estomac, était ressenti par le petit. Il s'en écoulait presque sans arrêt des mucosités d'une acidité extrêmement faible, mais, cependant, d'une assez grande puissance digestive. Au début de la maladie et avant ses premières manifestations visibles, il était tout à fait évident que l'excitation psychique menait à son but, qu'elle donnait le suc en quantité normale, alors que les excitations locales restaient presque sans effet. On pourrait se représenter, en l'occurrence, que la muqueuse et ses glandes restaient encore saines en profondeur, et que leur activité était facilement stimulée par les centres, alors que la couche superficielle, avec ses appareils périphériques de nerfs réflexes, souffrait déjà beaucoup. J'énonce ces données, qui sont plutôt des impressions que des faits précis, pour montrer quel terrain fertile attend l'investigateur, désireux d'étudier expérimentalement les états pathologiques de cet appareil et leur traitement, en utilisant les méthodes et les acquisitions modernes. Une telle étude est d'autant plus désirable que les recherches cliniques sur ce même sujet, malgré l'énergie avec laquelle elles sont menées dans ces dernières années, se poursuivent encore dans des conditions difficiles. Il ne faut pas oublier que la sonde gastrique, instrument clinique principal, est quand même moins commode que la fistule gastrique, telle qu'elle est pratiquée sur les animaux. Or, nous savons qu'au cours de la longue période du règne de cette dernière méthode, la physiologie gastrique n'a pas enregistré de grands progrès. Cela se conçoit : en effet, nous recueillons par cette méthode un mélange de substances, parmi lesquelles il est très difficile, et quelquefois impossible, de se retrouver.

Ainsi, on en est encore à chercher la solution rigoureusement scientifique des problèmes thérapeutiques, ce qui n'exclut pas du tout la possibilité d'une influence heureuse des diverses acquisitions de la physiologie sur la pratique médicale. Evidemment, la physiologie ne peut prétendre à diriger impérativement le médecin, car, ne possédant pas toute la connaissance du sujet, elle est toujours plus restreinte que la réalité clinique. Par contre, les connaissances physiologiques éclairassent souvent le mécanisme de la maladie et le sens intime des procédés empiriques efficaces de traitement. C'est une chose que d'utiliser un procédé, sans en connaître le mécanisme, et une autre, incomparablement plus profitable, que de se représenter nettement ce qu'on fait. Dans ce dernier cas, évidemment, l'action exercée sur le système malade sera plus efficace et mieux adaptée aux circonstances particulières. De plus, ce n'est qu'en s'enrichissant chaque jour, continuellement, de faits physiologiques nouveaux, que la médecine atteindra finalement son idéal, c'est-à-dire qu'elle pourra réparer le mécanisme détérioré de l'organisme humain, en se basant sur la connaissance exacte de celui-ci, être une application de la physiologie.

Revenons à notre sujet principal. Si on admet que l'instinct humain est le résultat de l'expérience générale, devenue une adaptation inconsciente à de meilleures conditions d'existence, en ce qui concerne la physiologie de la digestion, c'est devenu un dicton que la physiologie ne fait que confirmer les règles de l'instinct. Il me semble que les faits physiologiques énumérés ci-dessus, représentent de nombreux cas du triomphe de l'instinct devant le jugement de la physiologie. L'exigence journalière de la vie courante, par laquelle l'absorption des aliments doit

être agréable, se faire avec attention, se voit justifiée d'une manière on ne peut plus convaincante. Chacun sait que l'action de manger s'entoure partout de conditions spéciales, elle sort du cours des occupations habituelles : on lui octroie une heure spéciale, on rassemble une compagnie (parents, connaissances, camarades de rencontre), on fait des préparatifs appropriés (changement de vêtements chez les Anglais, le bénédictin, etc.), les gens aisés réservent aux repas une pièce spéciale, invitent des musiciens et des gens qui doivent égayer les convives ; tout cela est destiné à chasser les pensées et les soucis de la vie quotidienne et à concentrer l'intérêt sur le repas à consommer. C'est du même point de vue qu'on peut comprendre tout l'inconvénient des conversations et des lectures sérieuses pendant les repas. Il est probable, en partie, que les solutions alcooliques diverses, prises au cours des repas, agissent dans le même sens, car l'alcool, qui narcotise légèrement aux premières étapes de son action, contribue par là-même à libérer l'homme du fardeau de ses impressions de la vie de tous les jours. Il est clair que cette hygiène complexe de l'alimentation est surtout en usage dans les classes intellectuelles et aisées ; premièrement, car chez elles l'activité intellectuelle est plus intense, les divers problèmes de la vie inquiètent davantage, et, deuxièmement, parce que la nourriture y est d'habitude offerte en quantité supérieure aux besoins ; dans les classes populaires, où la vie intellectuelle est plus élémentaire, l'effort musculaire plus important et l'alimentation généralement insuffisante, l'intérêt pour la nourriture est normalement fort et vif, sans qu'on ait recours à des soins spéciaux. Ces mêmes circonstances sont la cause du raffinement de l'alimentation dans les classes supérieures, et de sa simplicité, sans que cela nuise à l'appétit, dans les classes inférieures. Tous les assaisonnements, les hors-d'œuvre précédant les plats de résistance, sont en effet destinés à réveiller la curiosité, l'intérêt, un désir ardent de manger. Le fait est bien connu, qu'une personne qui était d'abord indifférente à la nourriture habituelle, commence à la manger avec plaisir, si elle excite au préalable son goût par quelque chose de fort, de piquant, comme on dit. Il faut donc exciter l'appareil gustatif, le mettre en marche, pour que son activité puisse être, par la suite, soutenue par des excitants moins forts. Certes, ces mesures extrêmes sont inutiles pour une personne affamée, la satisfaction de la faim, assez agréable par elle-même, sera suffisante : on a raison de dire que la faim est le meilleur cuisinier. Cependant, tout est ici également affaire de degré, la nourriture doit procurer une certaine jouissance gustative. Ceci est vrai pour les personnes bien portantes et même pour les animaux. Un chien qui n'a pas mangé depuis plusieurs heures, ne se contente pas d'absorber en grande quantité sa nourriture habituelle, il choisit les aliments qui lui plaisent le plus. Ainsi, la présence, dans la nourriture, de substances gustatives est un besoin général, quoique, certainement, les goûts présentent une grande diversité chez des personnes différentes. D'autre part, on comprend parfaitement le penchant exagéré pour la gourmandise, comme tout excès dans la vie (Pétoukh des *Ames mortes* de Gogol, et autres gloutons).

Cette brève caractéristique de l'attitude des gens envers l'acte de manger montre, sans aucun doute, que tout le monde s'efforce d'entourer d'attention leurs repas, de s'assurer le plaisir qu'on peut procurer, et que chacun prend soin de son appétit. Tout le monde reconnaît que manger normalement et avec profit, c'est manger avec appétit et avec plaisir ; toute autre manière de manger, sur ordre, par calcul, est un mal plus ou moins grand, que l'instinct de la santé humaine incite à éviter. Le rétablissement de l'appétit est, pour cette raison, une des plus fréquentes demandes adressées au médecin. C'est pourquoi les médecins, en tous lieux et en tous temps, considéraient jusqu'à tout dernièrement comme un de leurs devoirs essentiels, hors la lutte contre la maladie principale, de prendre des mesures spéciales pour restaurer l'appétit. Il faut penser qu'ils étaient mus non seulement par le désir de débarrasser leur patient d'un symptôme désagréable, mais aussi par la conviction que, par lui-même, le retour de l'appétit devait contribuer au rétablissement d'une fonction digestive normale. Le médecin s'efforçait de rendre l'appétit à son patient avec autant de ténacité que celui-ci en mettait dans son désir de recouvrer son appétit perdu. D'où la multitude des remèdes, ayant reçu le nom spécial d'apéritifs. Il est dommage que la science médicale de nos jours se soit détournée de cette tactique juste et réelle en ce qui concerne l'appétit. Quand on lit les manuels contemporains consacrés aux maladies digestives, le manque d'attention attribuée à l'appétit en tant que symptôme morbide, et surtout à son traitement spécial, saute aux yeux. C'est à peine si, dans certains d'entre eux, une ou deux phrases accordent à l'appétit de l'importance en tant que facteur de l'activité digestive. Par contre, on rencontre des livres recommandant au médecin de ne pas soigner le mauvais appétit, qui n'est, soi-disant, qu'un symptôme subjectif de peu d'importance. Après ce que nous avons exposé et démontré au cours des conférences précédentes, cette attitude de la médecine moderne envers l'appétit ne saurait être considérée que comme une grossière erreur. C'est ici justement que le traitement symptomatique coïncide avec le traitement essentiel. Si souvent le médecin trouve utile, dans les troubles digestifs, de ranimer les sécrétions par des moyens divers, il y arrivera le plus sûrement, et d'une manière plus complète, en rétablissant l'appétit de son malade. Nous avons vu plus haut qu'aucun autre excitant ne peut être comparé à une bonne faim, en tant que stimulant de la sécrétion du suc gastrique. On peut, jusqu'à un certain point, se représenter — ceci est utile dans le but d'élucider la chose, — pourquoi la science médicale moderne est arrivée à une certaine indifférence envers la perte de l'appétit en tant que matière à traitement. Grâce à l'introduction toujours plus grande de la méthode expérimentale dans la science médicale, bien des facteurs d'un état pathologique complexe, de même que les agents thérapeutiques, sont appréciés, si l'on peut dire, suivant l'attestation qu'en donne le laboratoire, c'est-à-dire pour autant qu'ils sont susceptibles d'y être reproduits. Certes, la haute portée progressive d'une telle orientation est indiscutable ; cependant, ici, comme dans toute affaire humaine, la chose ne se passe pas sans erreur et sans

exagération. Il ne faut pas oublier que si un phénomène n'a pu être reproduit au laboratoire dans des conditions données, cela ne veut pas encore dire qu'il soit fantastique. Nous ne connaissons pas encore toutes les conditions réelles d'existence de tel ou tel phénomène, et nous ne nous représentons pas entièrement toutes les connexions complexes existant entre les différentes manifestations vitales. La clinique et la pathologie de la digestion cherchent un appui dans les données du Laboratoire ; n'y trouvant pas de faits liés à l'appétit d'une façon quelconque, elles se sont naturellement refroidies à l'égard de ce dernier dans leur pratique médicale. Comme nous l'avons indiqué plus haut, jusqu'à ces derniers temps les physiologistes, et encore pas tous, ne citaient qu'en passant le suc gastrique psychique, plutôt d'ailleurs comme une curiosité. Au contraire, une grande importance était accordée à l'excitation mécanique, qui s'avère justement être fantastique, à mesure du développement des connaissances dans ce domaine. Maintenant, cette erreur de la physiologie a été expliquée expérimentalement, chacun des agents contestés est remis à la place qui lui convient, et la clinique doit, pour suivre sa légitime tendance à résoudre ses problèmes au laboratoire, rendre, dans son activité pratique, à l'appétit le droit qu'il a à son attention et à ses soins.

Malgré ladite indifférence des médecins envers l'appétit comme tel, en réalité, un grand nombre de procédés médicaux ont à leur base le traitement de l'appétit, ou ont recours à ce dernier. Telle est la puissance de l'empirisme ! Quand on persuade le patient de manger par petites portions sans se rassasier, qu'on propose au malade d'attendre l'autorisation du médecin pour manger, qu'on l'arrache à son entourage habituel (comme dans La méthode de Mitchell), et qu'on l'envoie aux eaux minérales où toute la vie est réglée par certaines fonctions physiologiques, notamment, la prise des repas, le médecin contribue, en réalité, à exciter l'appétit, pour obtenir la guérison. Dans le premier cas, lorsqu'on propose de prendre les aliments par petites portions, outre que cela évite de surcharger un estomac faible, aucun doute qu'on suscite l'excitation répétée du suc d'appétit, le plus abondant et le plus actif. Je vous prie de vous rappeler l'expérience relatée ci-dessus, où la pâtée, donnée au chien par petites portions, conduisit à la sécrétion d'un suc beaucoup plus fort qu'une grande portion, absorbée d'un seul coup. C'était la reproduction purement expérimentale du traitement clinique d'un estomac faible, traitement qui nous semble d'autant plus rationnel que dans la plupart des maladies d'estomac, c'est la couche la plus superficielle des tuniques de celui-ci qui souffre. C'est donc la surface sensible de l'estomac, celle qui a à subir l'action de l'excitant chimique, qui n'est pas pour ainsi dire à la hauteur de sa tâche, ce qui fait que la période d'excitation chimique du suc gastrique, plus longue après un repas abondant, sera principalement et même exclusivement troublée. Par contre, une excitation psychique favorable, un vif appétit passeront sans obstacle du système nerveux central jusqu'aux glandes stomacales qui siègent dans les couches les plus profondes et encore intactes de la muqueuse. Au début de cette conférence, j'ai cité un exemple analogue, tiré des données pathologiques du laboratoire. Il est clair que dans des cas pareils, il est plus profitable et plus sûr de compter, pour la digestion, sur le suc d'appétit que sur le suc chimique. Toutes les mesures, tendant à arracher une personne, souffrant d'une insuffisance chronique de l'estomac, de son entourage habituel, sont faciles à comprendre de notre point de vue. Représentons-nous un travailleur intellectuel, en pleine activité professionnelle ; il arrive souvent qu'il ne puisse pas, même pour un instant, arracher ses pensées de son travail. Il mange sans même y faire attention, sans interrompre son travail. Cela arrive souvent aux gens qui vivent dans les grands centres, où la vie est particulièrement intense. Une telle indifférence systématique envers la nourriture prépare, évidemment, pour un avenir plus ou moins proche, le détraquement de la fonction digestive avec toutes ses conséquences. Le suc d'appétit, suc amorceur, manque, ou il y en a très peu ; l'activité sécrétoire se déclenche lentement ; les aliments restent dans le tube digestif beaucoup plus longtemps qu'il ne convient, l'insuffisance des sucs provoque leur fermentation. Sous cet aspect, les aliments irritent trop la muqueuse du tube digestif, ce qui conduit, naturellement, à un état morbide de celle-ci. Toutes les prescriptions médicales, faites au patient qui reste sur place, dans les mêmes conditions habituelles, ne l'aideront guère, puisque la cause principale de la maladie continue à agir. Il n'y a, ici, qu'une seule issue, c'est d'arracher la personne à son milieu, de la libérer de ses travaux habituels, d'interrompre le cours des pensées qui la préoccupent et de faire en sorte que, pour un certain temps, son but exclusif soit le soin de sa santé et de son alimentation. Ceci est atteint quand on envoie le patient faire un voyage ou une cure d'eaux minérales, etc. Le devoir du médecin consiste non seulement à diriger convenablement sous ce rapport la conduite de ses patients, tuais aussi à s'efforcer de diffuser des vues justes sur l'alimentation. Cette obligation concerne surtout le médecin russe. C'est justement dans les milieux russes intellectuels, dont les notions sur la vie sont encore généralement confuses, que l'on rencontre cette attitude envers la nourriture qui est loin d'être physiologique et est souvent empreinte d'une indifférence méprisante. Des nations plus assises comme, par exemple, les Anglais, font de l'absorption des aliments quelque chose qui ressemble à un culte. Si le penchant immodéré et exclusif pour la table est de l'animalité, l'indifférence dédaigneuse pour la nourriture n'est pas raisonnable et la vérité est ici, comme partout, dans le juste milieu : ne te laisse pas entraîner par un penchant, mais accorde à la nourriture l'attention qui lui est due, rends à César ce qui appartient à César et à Dieu ce qui est à Dieu.

Le fait patent de la participation continuelle de la vie psychique à la sécrétion des sucs une fois établi, le problème des substances gustatives acquiert un aspect nouveau. Si autrefois on était déjà arrivé empiriquement à

la conclusion que les aliments doivent non seulement être nourrissants, mais aussi être agréables au goût, maintenant nous savons pourquoi il en est ainsi. C'est ce qui fait que le médecin qui décide de la façon dont doivent se nourrir des personnes, des sociétés, doit incessamment se rappeler l'importance de la sécrétion psychique, c'est-à-dire qu'il doit savoir comment est absorbée la nourriture, avec ou sans plaisir ; mais n'arrive-t-il pas souvent que ceux qui sont responsables de l'alimentation ne s'intéressent qu'à la composition nutritive des aliments ou jugent de tout selon leur propre goût ? Dans l'intérêt de la santé publique, il convient aussi d'attirer l'attention sur l'alimentation infantine. Si le goût d'une personne détermine son attitude envers la nourriture et, par là même, la mise en action de son appareil glandulaire, il serait déraisonnable du point de vue de la vie pratique de n'accoutumer les enfants qu'à des sensations gustatives délicates et uniformes : cela limiterait, dans l'avenir, leurs capacités d'adaptation aux conditions de la vie.

Il me semble que le problème de l'importance thérapeutique des amers se rattache étroitement à celui de l'appétit. Après une très longue période de gloire retentissante, c'est tout juste si ces remèdes n'ont pas été exclus des listes pharmaceutiques. Déférés au tribunal du laboratoire, ils furent impuissants à justifier leur réputation de longue date : introduits directement dans l'estomac et dans le sang, beaucoup d'entre eux ne provoquaient pas la sécrétion de sucs digestifs, ce qui fait que certains médecins étaient déjà prêts à les abandonner. Il est vraisemblable que le simple raisonnement, d'après lequel seules peuvent venir en aide à la digestion affaiblie les substances qui excitent la sécrétion dans les conditions du laboratoire, ait décidé du sort des amers. En quoi on avait perdu de vue que ces conditions pouvaient ne pas épuiser toutes les possibilités des processus étudiés,

Le problème de la valeur thérapeutique des amers revêt un tout autre aspect, quand on le rattache à un autre problème : quel rapport existe-t-il entre les amers et l'appétit ? D'après la sentence unanime des anciens et des nouveaux médecins, les substances amères excitent l'appétit. Ce qui veut tout dire. Ce sont réellement des stimulants sécrétoires, puisque l'appétit, comme nous l'avons maintes fois répété au cours de nos conférences, est le stimulant le plus puissant des glandes digestives. Il n'est pas étonnant, que la chose n'ait pas été remarquée autrefois dans les expériences de laboratoire. Les substances amères étaient introduites directement dans l'estomac ou même dans le sang d'un animal parfaitement normal. Or, l'action des amers est principalement rattachée à leur effet sur les nerfs gustatifs. Ce large groupement est composé de corps de composition chimique extrêmement diverse, qui sont réunis principalement par leur goût amer. Un malade, qui souffre de troubles du tube digestif, a le goût émoussé, ou une certaine indifférence gustative. La nourriture habituelle, agréable pour les autres et pour lui-même, quand il était en bonne santé, lui semble maintenant insipide, elle n'excite plus son désir de manger, mais lui inspire plutôt de la répugnance ; chez une personne malade, le monde des sensations gustatives se dénature ou disparaît. Pour que les sensations gustatives fortes et normales puissent être ravivées, un choc énergique de l'appareil du goût est nécessaire ; l'expérience montre que ce sont les excitations gustatives violentes et désagréables qui atteignent dans ce cas le plus sûrement leur but, en évoquant, par contraste, dans l'imagination les sensations agréables. En tout cas, c'en est fini de l'indifférence, et c'est la condition nécessaire pour que l'appétit renaisse. C'est la répétition d'un fait général de notre vie physiologique. Nous ressentons plus fortement la lumière après les ténèbres, le bruit après le silence, la joie de la santé après la maladie, etc. Cette explication de l'action apéritive des amers, quand ils se trouvent dans la bouche, n'exclut pas une action du même genre, effectuée par les mêmes substances dans la cavité stomacale. Comme nous l'avons déjà dit dans notre cinquième conférence, il y a tout lieu d'admettre que certaines excitations de la cavité stomacale servent aussi à exciter l'appétit. Il est possible que les substances amères, outre leur action sur les nerfs gustatifs de la cavité buccale, exercent aussi une influence spéciale sur la muqueuse stomacale, provoquant certaines sensations, qui entrent dans celle du besoin de manger. En effet, certains cliniciens confirment la présence de sensations singulières dans l'estomac, après l'absorption de substances amères. Par conséquent, il ne s'agirait pas seulement d'un simple réflexe physiologique, mais plutôt d'un acte psychique, qui déterminerait, par la suite, l'action physiologique de sécrétion. C'est, vraisemblablement, la même chose qui se produit avec d'autres substances, comme les épices ou la vodka, etc. En tous cas, que cette dernière opinion corresponde ou non à la réalité, je répète que la question de la valeur thérapeutique des amers est résolue par l'affirmative, du moment que ce sont des stimulants incontestables de l'appétit. Donc, le problème de l'étude expérimentale des substances amères consiste à déterminer leur influence sur l'appétit, tâche qui n'est pas facile et à laquelle le laboratoire est resté étranger jusqu'à présent.

Par conséquent, il ne suffit pas d'envoyer les observations cliniques au laboratoire, pour les vérifier sur les animaux, il faut encore être sûr que cette vérification portera sur le nécessaire, c'est-à-dire qu'elle analyse justement le point du processus dont il est question en clinique. Il est intéressant de remarquer que beaucoup de médecins et un grand nombre de livres médicaux professent, à l'égard de la liaison entre l'appétit et la sécrétion du suc, une opinion tout à fait contraire à la réalité, c'est-à-dire qu'ils admettent qu'un médicament quelconque provoque la sécrétion de suc gastrique, et que la présence du suc dans l'estomac excite l'appétit. Evidemment, nous sommes ici en présence de l'interprétation fautive d'un fait réel, erreur due à l'ignorance de l'acte psychique, puissant stimulant des nerfs sécréteurs.

Après des hors-d'œuvre, de forme et de quantité variables, ou un petit verre de vodka (ce qui est principalement la manière russe), destinés à exciter l'appétit, la nourriture principale commence, dans la grande majorité des cas, par ce qu'on appelle le plat chaud, qui est le plus souvent un bouillon de viande (consommé, soupe aux choux, soupe, borchotch, etc.), après lequel seulement est servi le plat de résistance, de la viande de différentes espèces et sous des aspects divers, ou, chez les classes pauvres, une nourriture végétarienne à base de protéines et de glucides, sous forme de gruau. On comprend bien, du point de vue des faits physiologiques énoncés dans les présentes conférences, l'ordre décrit dans l'absorption des aliments. Le bouillon de viande, comme nous l'avons vu, est un excitant chimique important du suc gastrique. Par conséquent, l'expérience courante garantit doublement un épanchement abondant de suc sur la partie substantielle de la nourriture: premièrement, par l'excitation du suc d'appétit à l'aide de hors-d'œuvres et, deuxièmement, grâce à l'action stimulante du bouillon de viande sur la sécrétion gastrique. De telle façon, l'instinct a, pour ainsi dire, créé une procédure préalable, facilitant la digestion des aliments essentiels. Mais un bon bouillon n'est accessible qu'à des personnes aisées ; les classes pauvres utilisent pour l'excitation initiale du suc un stimulant chimique bon marché, mais aussi plus faible : le kvas, chez le peuple russe ; les Allemands, vu la cherté de la viande, absorbent de l'eau chaude, légèrement assaisonnée (Mehlsuppe, Semmelsuppe, etc.). Il est possible que, dans le cas présent, le fait que la quantité des sucs digestifs dépend de la richesse ou de la pauvreté du corps en eau, soit d'une certaine importance. Si les personnes en bonne santé observent cette ordonnance dans leurs repas, celle-ci sera d'autant plus indispensable dans les cas pathologiques. Du moment qu'on n'a pas ou a peu d'appétit, qu'on n'a pas de suc psychique ou qu'on en a peu, il faut inévitablement commencer ses repas par un excitant chimique puissant, c'est-à-dire par des solutions de substances excitantes contenues dans la viande. Sinon, les aliments solides, surtout si ce n'est pas de la viande, resteront longtemps dans l'estomac, sans subir la moindre transformation. Il s'ensuit donc que la prescription à des personnes qui n'ont pas d'appétit de suc de viande, de consommé fort, de concentrés d'extrait de Liebig, est pleinement rationnelle. On peut en dire autant pour les cas d'alimentation forcée, par exemple, dans les maladies mentales. Dans ce dernier cas, le procédé même d'introduction des aliments assure l'accès d'excitant chimique, car la nourriture ne peut être engloutie qu'à l'état liquide ; quoi qu'il en soit, l'addition d'extrait de Liebig aux liquides introduits sera toujours bienfaisante. Les substances liquides se rangent de la façon suivante d'après leur valeur décroissante d'excitation chimique : premièrement, les substances qui viennent d'être citées (suc de viande, etc.), deuxièmement, le lait, et troisièmement, l'eau.

La fin habituelle du dîner est aussi facile à comprendre du point de vue physiologique actuel. Le dîner se termine en général par un mets sucré, et chacun sait par expérience que cela est agréable. La raison en est probablement la suivante. Un repas, commencé avec plaisir, par suite du besoin de manger, doit se terminer de même, bien que le besoin soit satisfait ; l'objet de cette délectation finale est une substance qui n'exige presque aucun travail de la part du tube digestif, mais qui pour ainsi dire caresse l'appareil gustatif : le sucre. Après avoir examiné l'ordonnance des repas chez l'homme du point de vue des données de la physiologie, nous nous arrêterons ensuite sur certains points particuliers.

Parlons, tout d'abord, de la réaction acide des aliments. Il est évident qu'entre tous les goûts, le goût acide est particulièrement répandu ; les gens font couramment usage de certaines substances acides. L'un des condiments les plus répandus est le vinaigre, qui entre dans un nombre énorme de sauces et de relevés. Bien des vins aussi ont une saveur acide. En Russie, on fait grand usage de kvas, le plus souvent acide. En outre, les gens absorbent en grande quantité des fruits et des légumes surs ou rendus tels par leur préparation. Prenant modèle sur l'instinct, la médecine prescrit souvent des solutions d'acides, principalement, l'acide chlorhydrique et l'acide phosphorique, dans les troubles de la digestion. Enfin, la nature elle-même se préoccupe sans cesse, même quand la digestion est normale, de produire dans la cavité stomacale, outre l'acide chlorhydrique, de l'acide lactique. Elaboré à partir des aliments ingérés, il est toujours présent quand on mange. Tous ces faits sont actuellement faciles à comprendre physiologiquement, puisque nous savons que la réaction acide dans le tube digestif est non seulement nécessaire au travail du ferment gastrique principal, mais qu'elle est aussi le stimulant le plus puissant du pancréas. On peut admettre que la réaction acide (en tant qu'excitant digestif), suffit dans certains cas à la digestion complète des aliments, car le suc pancréatique contient les ferments nécessaires à toutes les sortes d'aliments. L'usage d'acides indiqué plus haut sert donc soit de stimulant, soit de substituant, soit de médicament, dans les cas d'insuffisance relative ou absolue du suc gastrique. De ce point de vue, on comprend facilement, par exemple, l'étroite combinaison de pain et de kvas, pratiquée par le paysan russe dans son alimentation. L'excitation intense du pancréas par de l'acide vient tout à fait à propos, étant donné la quantité énorme d'amidon, absorbée sous forme de pain ou de gruau. Dans les maladies localisées de l'estomac, dans le manque d'appétit, l'instinct et la médecine ont recours aux acides, qui, comme nous le savons maintenant, sont capables d'intensifier le travail du pancréas, pour compenser l'activité insuffisante des glandes gastriques. Il me semble qu'en connaissant l'action spéciale des acides sur le pancréas, on peut rendre de grands services à la médecine pratique, en mettant, pour ainsi dire, le pancréas, organe digestif important et puissant, profondément caché à l'intérieur de l'organisme, sous le contrôle exact du médecin. Vous pouvez, parfois, éviter intentionnellement l'estomac et transférer la digestion directement dans l'intestin, en administrant des substances acides, mais

n'excitant pas les glandes gastriques ; d'autres fois vous pouvez, en diminuant l'acidité du contenu stomacal, limiter, au contraire, l'activité du pancréas. De telles occasions peuvent se présenter en clinique, aussi bien quand il s'agit de maladies diverses du canal gastro-intestinal que des processus généraux.

La confrontation de nos expériences sur les graisses avec les exigences de l'instinct et les prescriptions de la diététique et de la thérapeutique, n'est pas moins instructive. Il est reconnu de tout le monde que les aliments gras sont lourds, c'est-à-dire difficiles à digérer, et qu'ils sont habituellement évités pour les estomacs délicats. Actuellement, ceci est bien compris du point de vue physiologique. Absorbées en grande quantité dans l'alimentation, les graisses inhibent, dans leur intérêt, la sécrétion gastrique, et entravent ainsi la digestion des protéines. C'est pourquoi la combinaison graisses-protéines est particulièrement lourde et n'est accessible qu'aux estomacs puissants et aux sujets doués d'un appétit excellent. La combinaison de pain au beurre est déjà moins difficile à digérer, à en juger par l'usage répandu des tartines. Nous avons vu plus haut que le pain exige par unité de temps peu de suc gastrique, peu d'acide, et que les graisses, qui excitent spécialement le pancréas, garantissent du même coup le ferment nécessaire pour elles, l'amidon et les protéines. Les graisses seules ne sont pas considérées comme un aliment lourd ; on peut en effet, sans dommage, absorber une grande quantité de lard ukrainien. C'est compréhensible, car dans ce cas, la graisse, en qualité d'inhibiteur du suc gastrique, ne peut nuire à rien, son action suspensive favorise son assimilation. Pas de lutte entre les substances, tout est donc pour le mieux. En accord avec l'expérience courante, la médecine interdit complètement les aliments gras aux estomacs délicats, seule la viande maigre leur est recommandée, le gibier, par exemple. Dans les formes pathologiques, caractérisées par une hypersécrétion gastrique, la médecine recommande au contraire les aliments gras, ou la graisse en émulsion, comme médicament. La médecine a sans doute appris empiriquement à utiliser l'action suspensive des graisses sur la sécrétion gastrique, que nous avons observée sous une forme si nette dans les expériences sur les chiens, décrites plus haut.

Le lait occupe, parmi les différentes sortes d'aliments humains, une place tout à fait à part, ce qui est unanimement reconnu, aussi bien par l'expérience courante que par la médecine. Le lait a toujours été considéré par tout le monde comme l'aliment le plus léger, et prescrit aux estomacs délicats ou malades, ainsi que dans un grand nombre de maladies du cœur, des reins, etc. Cette importance extrême du lait, comme aliment préparé par la nature elle-même, est actuellement en grande partie tirée au clair. Nous pouvons indiquer trois points essentiels qui font du lait un aliment tout à fait hors pair. Comme nous savons déjà, c'est sur le lait que se répand le suc gastrique le plus faible, de même que la plus petite quantité de suc pancréatique, en comparaison avec les autres sortes d'aliments, équivalents par leur teneur en azote. Ainsi, le travail de sécrétion nécessaire à l'assimilation du lait est notablement inférieur au travail requis pour l'assimilation de tout autre aliment. De plus, le lait possède une autre qualité importante : introduit dans l'estomac à l'insu de l'animal, il conditionne toujours une certaine action sécrétoire de l'estomac et du pancréas, c'est-à-dire que c'est un stimulant chimique indépendant du tube digestif. Or, ce qui est véritablement mystérieux dans le lait, c'est qu'on n'observe aucune différence essentielle dans le travail sécrétoire du tube digestif, que le lait soit introduit dans l'estomac à l'insu de l'animal, ou qu'on lui en donne directement. Quant à la viande, bien que ce soit le meilleur excitant chimique, la manière dont elle pénètre dans l'estomac est d'une importance énorme. En ce qui concerne le lait, il faut penser qu'il conditionne lui-même non seulement une sécrétion tout à fait suffisante, mais aussi parfaitement économique, que l'appétit même est incapable de rendre plus abondante. Malheureusement, le secret de cette action singulière du lait sur la fonction sécrétoire du tube digestif n'a encore été ni analysé, ni expliqué. Il est permis de supposer qu'ici, peut-être, les graisses jouent un rôle en inhibant les glandes gastriques, et que la réaction basique du lait inhibe le pancréas, si bien que les glandes de l'estomac et le pancréas sont maintenus, malgré la présence de stimulants dans le lait, à un certain niveau assez bas de leur fonctionnement, ce qui, à son tour, est tout à fait profitable, puisque les parties constituantes du lait sont aisément digestibles. Finalement, le troisième fait caractéristique pour le lait et qui ne représente, en toute vraisemblance, qu'une autre forme du premier, consiste en ce qui suit. Si l'on donne à l'animal une quantité égale d'azote à absorber, d'abord sous forme de lait et ensuite sous forme de pain, et qu'on détermine dans les deux cas heure par heure la quantité d'azote évacuée par l'urine dans le même temps, on s'aperçoit qu'au cours des premières 7 ou 10 heures qui suivent l'absorption de lait, il est rejeté d'azote supplémentaire (par rapport au taux de l'azote évacué à jeun), environ 12-15% de l'azote absorbé, alors que dans le cas du pain, l'excédent azoté atteint 50% de la même quantité. Prenant en considération la marche et la proportion de l'assimilation du lait et du pain, on est amené à admettre que cette augmentation de l'excédent azoté de l'urine, qui a lieu immédiatement après l'ingestion d'aliments, est l'expression de l'effort physiologique dû à la métamorphose fonctionnelle du tube digestif, en vue de la digestion des aliments, et que cet effort dans le cas du pain est le triple ou le quadruple de l'effort exigé par le lait (expériences du professeur Riazantsev). Par conséquent, le lait met à la disposition de l'organisme tout entier, pour ainsi dire, une proportion beaucoup plus grande de son azote que tout autre aliment. Autrement dit, l'organisme paie beaucoup moins cher l'azote du lait (sous forme du travail de son appareil digestif), que celui de tout autre aliment. Ainsi, la nourriture préparée par la nature elle-même se distingue admirablement de tous les

autres aliments. Ces derniers faits avancent donc un nouveau point de vue concernant la valeur comparée des matières alimentaires.

Les vieux critères doivent céder place au nouveau, ou, plutôt, l'admettre dans leur nombre. Les expériences sur l'assimilation, en vue de déterminer ce qui reste non transformé et ce qui a été incorporé aux sucs de l'organisme, ne sauraient, à elles seules, prétendre à résoudre le problème de façon satisfaisante. Vous imposez à l'appareil digestif la tâche de digérer une certaine nourriture. Il la remplit, s'il est sain, le mieux possible, c'est-à-dire jusqu'à extraction totale de tout ce qui est nourrissant. Vous apprenez, de cette façon, combien l'aliment donné contient de matières nutritives, mais vous continuez à ne rien savoir sur la digestibilité des aliments en question. Avec votre expérience vous ne savez pas combien il en a coûté à votre tube digestif, pour extraire de cette sorte d'aliments tout ce qui est nourrissant. De même, les expériences de digestion artificielle ne peuvent résoudre définitivement le problème de la digestibilité, car les expériences faites sur la digestion normale sont tout autre chose que celles qui ont lieu dans un tube à essais, où l'on a affaire à un seul suc, en dehors de toute interaction de sucs et d'aliments différents. Le fait constaté au laboratoire par le docteur Walter montre que ce sont vraiment des choses bien différentes. La fibrine, reconnue par tout le monde comme la plus digestible des protéines, en comparaison avec le lait qui contient la même quantité d'azote, s'est trouvée être beaucoup plus excitante que le lait pour le pancréas ; quant au lait, outre la matière azotée, il contient encore un assez grand nombre de substances nutritives non-azotées. Il est clair que c'est le travail réellement produit par l'organisme pour digérer les aliments, c'est-à-dire la quantité et la qualité des sucs déversés sur la portion donnée de matière nutritive, qui doit être pris en considération pour établir la valeur nutritive et la digestibilité des aliments. La grandeur de l'usure glandulaire doit être soustraite de la quantité de matière absorbée, le reste représente alors le taux d'utilisation des aliments par l'organisme, c'est-à-dire de leur utilisation par tous les organes, sans compter les organes digestifs. De ce point de vue, il faut reconnaître comme peu nourrissantes et indigestes les matières qui servent principalement à compenser les dépenses effectuées par le tube digestif pour les digérer. Autrement dit, sont peu nourrissantes les substances, qui semblent faire de la digestion un but en soi. Pratiquement, il est donc important de comparer les formes diverses de préparation d'un même aliment : la viande bouillie ou rôtie, les œufs durs ou à la coque, le lait cru ou bouilli, etc.

Il me reste à considérer encore quelques points médicaux. Premièrement, l'usage thérapeutique des sels de sodium neutres ou alcalins. Les manuels de clinique, de pharmacie et de physiologie ont toujours professé, comme une vérité démontrée, que ces sels sont succagogues. Or, nous chercherions en vain des justifications expérimentales sérieuses de ces assertions. Les expériences alléguées ne peuvent être reconnues pour convaincantes. Les expériences, dans lesquelles Blondlot saupoudrait la viande de bicarbonate de soude, celles de Braun et de Grützner, qui injectaient directement dans le sang des solutions de chlorure de sodium sont ou bien entachées de déficiences méthodologiques, ou trop éloignées des conditions normales. On peut supposer que l'insuffisance expérimentale a été couverte par l'indulgence de la clinique, car l'expérience semblait confirmer les observations cliniques. Certes, il est hors de doute que les sels de sodium, (chlorure et bicarbonate) sont utiles dans les maladies du tube digestif. Mais comment agissent-ils ? A mon avis, nous avons affaire ici, ainsi que dans certains autres cas, à une erreur du raisonnement médical : le fait de l'action est une chose, et le mécanisme de cette action en est une autre. Si la médecine est large et embrasse dans son empirisme un grand nombre de faits, elle n'en est pas moins quelquefois bien étroite dans ses conclusions rationalistes et explique parfois d'une manière simpliste, du point de vue des données physiologiques actuelles, le mécanisme souvent bien compliqué de la guérison. Il me semble que le cas examiné est du nombre. « Les alcalis ont une action salutaire contre les troubles digestifs, ils ont donc une action succagogue », tel est le raisonnement courant des médecins. Evidemment, l'estomac en voie de guérison commence à sécréter une quantité normale et même, quelquefois, surabondante, de suc. Mais cela peut être le résultat de la guérison et non pas l'effet physiologique immédiat des bases. Cette dernière assertion mériterait d'être bien démontrée séparément. On peut se représenter d'une façon différente de cette explication courante l'aide apportée à l'organisme par l'usage de bases. Dans le cas envisagé, j'ose insister sur un mécanisme d'action curative du sel de cuisine et des sels alcalins de sodium tout à fait opposé à celui qui est généralement admis. Nous n'avons eu l'occasion de nous convaincre des propriétés stimulantes desdits sels ni sur l'estomac ni sur le pancréas ; au contraire, ils se sont manifestés, à l'essai, comme des inhibiteurs de la sécrétion. Hors les expériences sur l'action des alcalis sur l'estomac et le pancréas, expériences citées en leur place, je peux ajouter ici l'observation suivante. On ajoutait journellement, pendant de longues semaines, du bicarbonate à la pâture d'un chien ayant subi des opérations compliquées et survécu à l'œsophagotomie et à des fistules gastrique et pancréatique ; la santé et l'appétit de l'animal restaient excellents. Au cours de la première expérience, celle du repas fictif, notre attention fut attirée par l'effet relativement faible de ce procédé, d'ordinaire puissamment succagogue. Nous remarquâmes en même temps que les morceaux de viande, retombés du bout supérieur de l'œsophage, contrairement à la règle, n'étaient presque pas ensalivés. Donc, on observait en même temps chez ce chien une forte diminution de l'activité de plusieurs glandes digestives : des glandes gastriques, salivaires et du pancréas. Cette question est digne d'une investigation plus poussée en ce qui concerne les glandes salivaires. Le fait expérimental de l'action suspensive des bases sur les

glandes digestives permet de se représenter comme suit leur mécanisme thérapeutique dans certains troubles du tube digestif. Les catarrhes de l'estomac sont caractérisés par la sécrétion constante ou très prolongée d'un suc gastrique contenant des mucosités et d'une acidité extrêmement basse. De plus, dans certains cas, tout commence par une hypersécrétion avec irritation anormale de l'appareil glandulaire, se traduisant par une sécrétion surabondante et sans raison. Il faut admettre la même chose dans les maladies du pancréas, à en juger par son état après les opérations effectuées sur lui dans des buts physiologiques. Il se pourrait donc que les maladies indiquées, après avoir été provoquées par une cause quelconque, s'entretiennent d'elles-mêmes par la suite, car un travail sans répit crée des conditions difficiles pour un organe glandulaire. Le processus de nutrition et de restauration de la glande ne s'accomplit facilement et entièrement que pendant la période de repos. Telle est la situation normale : la période de travail externe s'interrompt pour céder la place à une période de travail interne. Donc, on peut faire cesser l'état pathologique et assurer le retour à l'état normal en forçant l'appareil glandulaire malade à interrompre son travail externe. C'est en quoi consiste, à notre avis, le rôle curatif des alcalis. On pourrait tracer un certain parallélisme entre leur action sur l'état pathologique du canal digestif et celle de la digitale, dans la décompensation cardiaque. Dans ces cas, le cœur accélère ses battements, ce qui aggrave encore son état, en diminuant la période de calme et de repos du cœur, c'est-à-dire celle où il se restaure. Il se produit un cercle vicieux : le mauvais travail du cœur fait baisser la pression sanguine, la diminution de la pression provoque, par une connexion physiologique constante, l'accélération cardiaque ; cette accélération, à son tour, détermine un affaiblissement consécutif du cœur. L'action de la digitale consiste, sans aucun doute, en ce qu'elle commence par rompre ce cercle, en forçant le pouls à se ralentir et en donnant ainsi directement de nouvelles forces au cœur. Le fait qu'on combine habituellement une diète sévère à l'administration des alcalis, c'est-à-dire qu'on assure un certain repos des glandes, confirme notre explication. Il est intéressant de noter que les recherches cliniques à l'aide d'une sonde gastrique, après la période, dans laquelle les alcalis figuraient en tant que succagogues, sont entrées dernièrement dans une phase nouvelle où on se prononce de plus en plus en faveur de l'action suspensive des bases.

Le deuxième point sur lequel nous nous arrêterons, est le suivant. La situation extrêmement difficile du médecin, qui doit prescrire une diète dans le traitement des troubles digestifs, consiste en ce que le facteur le plus important dans cette affaire est une individualisation rigoureuse. Des patients différents, souffrant des mêmes maladies, se comportent de façon extrêmement diverse envers les mêmes aliments. Un aliment, agréable et utile à une personne dans un état donné et bien supporté par elle, sera presque un poison pour une autre. Je trouve chez un auteur d'un manuel clinique que pour l'un, le lait est une nourriture légère, alors qu'une oie grasse en est une lourde et difficile à digérer ; pour un autre, ce sera tout le contraire. D'où la première règle de la diététique, qui est de ne jamais rien prescrire au malade, sans se renseigner au préalable sur ses goûts et sur ses habitudes alimentaires. Qu'est-ce que cela veut dire ? Jusqu'à ces derniers temps, la physiologie ne disposait pas de réponse expérimentale concrète à cette question. Il semble que nos faits élucident en partie ce problème. Chaque nourriture a son fonctionnement glandulaire correspondant. Quand un régime alimentaire dure assez longtemps, des propriétés stables et bien définies se développent dans les glandes, et il est impossible ou difficile de les changer rapidement. C'est pourquoi les passages brusques d'un régime alimentaire à un autre, en particulier, d'une chère peu abondante à une autre qui l'est beaucoup plus, comme c'est le cas dans le passage brusque du maigre au gras, après les jeûnes russes prolongés, s'accompagnent si souvent de troubles digestifs, qui trahissent l'inadaptation temporaire des glandes à leur nouvelle tâche.

Pour finir, il n'est pas superflu de rappeler qu'il est des cas, où les désordres digestifs surgissent d'une manière brutale et, pour ainsi dire, sans motif. Du point de vue physiologique moderne, il s'agit vraisemblablement, entre autres, de l'intervention du système nerveux inhibiteur de la sécrétion, système mis en état d'irritation anormale et excessive par une cause ou une autre. Ce système est devenu, maintenant, un facteur avec lequel le médecin doit compter. Sur quoi, Messieurs, je termine mes conférences. Si les données physiologiques, ici groupées, aident le médecin à élucider quelque chose dans la sphère de son activité et contribuent à une organisation plus profitable et plus juste du traitement, le médecin pourra s'assurer encore des avantages pour l'avenir, en faisant connaître au physiologiste les correctifs qu'exigent, d'après lui, les explications proposées ici, et en lui indiquant les aspects nouveaux de la digestion, découverts par lui dans l'immense domaine des observations cliniques, mais encore inconnus du physiologiste. J'ai une foi profonde en ce que seul un tel échange actif d'indications entre le physiologiste et le médecin permettra d'atteindre le plus rapidement et le plus sûrement les buts de la physiologie en tant que science théorique, et ceux de la médecine en tant que science appliquée.

DISCOURS PRONONCE A STOCKHOLM LE 12 DECEMBRE 1904 A L'OCCASION DE LA REMISE DU PRIX NOBEL²⁴

Ce n'est pas par hasard que la préoccupation du pain quotidien domine tous les événements de la vie humaine. Le pain incarne la vieille connexion existant entre tous les êtres vivants, y compris l'homme, et la nature ambiante. La nourriture, qui a été introduite dans l'organisme et qui s'y transforme, s'y désagrège, pour former de nouvelles combinaisons et se désagréger à nouveau, est l'image du processus vital dans toute son ampleur, depuis les propriétés physiques les plus élémentaires de l'organisme, telles que la pesanteur, l'inertie, jusqu'aux manifestations les plus sublimes de la nature humaine. La connaissance exacte du sort des aliments dans l'organisme sera l'objet de la physiologie idéale, la physiologie de demain. Celle d'aujourd'hui doit amasser sans cesse les matériaux qui permettront d'atteindre ce but encore lointain.

La première étape, par laquelle doivent passer les matières nutritives ingérées, est le tube digestif. La première action de la vie sur ces substances, ou, pour parler plus justement, plus objectivement, leur première participation à la vie, au processus vital, constitue ce que nous appelons la digestion.

L'appareil digestif est un tube qui traverse l'organisme tout entier et communique directement avec le monde extérieur, c'est-à-dire, à proprement parler, c'est aussi une surface externe du corps, mais incurvée vers l'intérieur et cachée de cette façon dans l'organisme.

Le physiologiste acquiert de plus en plus la possibilité de pénétrer toujours plus profondément à l'intérieur du tube digestif, et il se rend compte que ce dernier est constitué par toute une série de laboratoires chimiques, munis de différentes installations mécaniques.

Les appareils mécaniques sont formés par le tissu musculaire, qui fait partie de la paroi du tube digestif. Ils permettent, soit de véhiculer les parties constituantes de la nourriture d'une laboratoire à un autre, soit de les retenir pour un certain temps dans le laboratoire correspondant, soit enfin, de les évacuer, si elles sont nuisibles pour l'organisme ; ils servent, en outre, au brassage mécanique des aliments et accélèrent l'action chimique qu'ils subissent, en assurant un mélange plus intime, etc.

Les réactifs chimiques, c'est-à-dire les sucs digestifs, sécrétés dans les divers segments du tube digestif, sont produits par un tissu spécial, le tissu glandulaire, qui fait également partie de la paroi du tube digestif, ou bien se trouve à l'extérieur de ce dernier, en masses isolées, communiquant avec lui par des conduits. Les réactifs sont soit des solutions aqueuses de corps chimiques bien connus, comme l'acide chlorhydrique, le bicarbonate de soude, soit des substances qu'on ne rencontre que dans les organismes vivants et qui désagrègent les principaux composants des aliments (protéines, glucides et lipides), avec une telle facilité, si rapidement, à une température si basse et en agissant en si petite quantité, que pas une des matières dont la composition chimique est exactement connue à ce jour n'est en état de le faire. Ces substances, agissant aussi bien *in vitro*²⁵ que dans le tube digestif et qui sont, par conséquent, un objet parfaitement légitime de recherches chimiques, ne se prêtent cependant pas, jusqu'à présent, à l'analyse chimique. Comme on sait, on les appelle des ferments.

Me basant sur cet exposé général du processus digestif, je veux communiquer ce que mes collègues du laboratoire que je dirige et moi-même, nous avons établi relativement à ce processus. Ce faisant, je considère de mon devoir d'exprimer ma profonde reconnaissance à tous mes nombreux collaborateurs.

Il est clair que le résultat de l'étude du processus digestif, comme de celle de toute autre fonction de l'organisme, dépend, dans une large mesure, de la proximité et de la commodité de la position de départ que nous avons réussi à occuper pour observer le processus en question, et de la manière dont nous nous sommes débarrassés des phénomènes accessoires, pouvant s'interposer entre l'observateur et le phénomène observé.

Dans le but d'étudier la sécrétion dans les grandes glandes digestives, ne communiquant avec le tube digestif que par l'intermédiaire de conduits de jonction, on découpait dans la paroi du tube digestif de petits lambeaux, portant en leur milieu l'orifice normal des canaux excréteurs. Ensuite, l'ouverture pratiquée dans la paroi du tube était suturée, tandis que les lambeaux découpés, avec les orifices, étaient fixés à l'extérieur en une place convenable de la surface de la peau. Grâce à ce procédé, le suc n'était pas déversé dans le tube digestif, mais recueilli dans des récipients. Pour pouvoir recueillir le suc produit par les glandes microscopiques situées dans la paroi du tube digestif, on avait depuis longtemps appris à découper de grands lambeaux dans cette paroi et à en faire des poches artificielles, ouvertes à l'extérieur ; quant au défaut causé dans le tube digestif, il était refermé par les sutures correspondantes. Dans le cas de l'estomac, la préparation de la poche artificielle s'accompagnait chaque fois du sectionnement des nerfs des cellules glandulaires, ce qui, évidemment, troublait leur travail normal.

Tenant compte de toute la finesse des connexions anatomiques, nous avons modifié l'opération de façon à respecter l'intégrité des voies nerveuses normales.

Enfin, comme le tube digestif est un système complexe, composé d'un grand nombre de laboratoires chimiques distincts, j'ai interrompu les connexions entre ces derniers, afin d'étudier exactement la marche des phénomènes dans chaque laboratoire ; de cette façon, le tube digestif s'est trouvé divisé en plusieurs parties isolées. Naturellement, des voies courtes et commodes doivent être frayées du dehors vers chaque laboratoire ; dans ce but, on utilise depuis longtemps des tubes métalliques, introduits dans les orifices artificiels, et qu'on ferme au bouchon dans les intervalles entre les expériences.

Grâce à ce procédé, on a pu effectuer des opérations souvent très délicates, et quelquefois plusieurs sur un seul et même animal. Bien entendu, pour agir avec plus d'assurance, sans perte inutile d'efforts et de temps, et en ménageant le plus possible les animaux d'expérience, nous avons dû scrupuleusement respecter toutes les prescriptions établies par les chirurgiens à l'égard de leurs patients : employer une narcose convenable, observer une propreté rigoureuse pendant l'opération, disposer de locaux propres pour la période post-opératoire et assurer à la plaie les soins nécessaires. Mais cela ne nous suffisait pas. Après cette reconstruction de l'organisme animal effectuée dans nos buts, reconstruction qui, on le comprend, ne va pas sans lui causer un certain préjudice, il était également important de trouver le *modus vivendi*, qui procurerait une existence normale et durable à l'animal d'expérience. A cette condition seulement, nos résultats pouvaient être considérés comme probants et expliquer le cours normal des phénomènes. La chose a été possible, grâce à l'appréciation exacte des changements survenus dans l'organisme et aux mesures rationnelles prises. Nos animaux, gais et bien portants, remplissaient leur service avec une véritable joie, s'efforçaient sans cesse de sortir de leurs cages pour aller au laboratoire, sautaient d'eux-mêmes sur les tables où ils étaient soumis à des expériences et des observations. Je vous prie de croire que je n'exagère pas le moins du monde. Grâce à la méthode opératoire que nous avons employée en physiologie, nous sommes en état maintenant de faire à n'importe quel moment la démonstration des phénomènes ayant rapport à la digestion, sans répandre la moindre goutte de sang et sans entendre un seul cri de l'animal. C'est en même temps une application extrêmement importante de la puissance du savoir humain, qui peut être directement utile à l'homme, souvent exposé, par les vicissitudes de la vie, aux mêmes infirmités, mais d'une manière beaucoup plus diverse.

Au cours des observations sur nos chiens, nous remarquâmes bien vite un fait fondamental. Les glandes digestives se mettaient ou non à fonctionner suivant l'objet du monde extérieur introduit dans le tube digestif, suivant que la substance était utile ou nuisible, sèche ou liquide, suivant la composition de la nourriture ; si elles travaillaient, elles le faisaient chaque fois d'une manière différente, produisaient les réactifs en quantité plus ou moins grande et en variaient la composition. Une série d'exemples peut servir à le montrer. Suivons la production de la salive par les glandes qui sécrètent une salive muqueuse. A chaque introduction de substances comestibles dans la cavité buccale, une salive visqueuse et épaisse, riche en mucus, est déversée. Si on fait couler dans la gueule de l'animal des substances pour lesquelles il éprouve du dégoût, comme par exemple du sel, de l'acide, de la moutarde, la salive peut s'écouler en même quantité que dans le premier cas, mais elle est de qualité tout à fait différente, elle est fluide, aqueuse. Quand on donne à manger au chien soit de la viande, soit du pain ordinaire, dans le deuxième cas il s'écoule, à toutes conditions égales, une quantité toujours plus abondante de salive que dans le premier. De même, les substances repoussées par l'animal provoquent, si ce sont des excitants chimiques, acides ou alcalins, une salivation beaucoup plus abondante que les substances chimiquement neutres, comme les amers ; on remarque donc, ici aussi, une diversité dans la fonction des glandes salivaires. Les glandes gastriques se conduisent exactement de la même façon : elles déversent leur suc, le suc gastrique, en quantité plus ou moins grande, d'une acidité plus ou moins prononcée et contenant une proportion variable de ferment protéolytique, appelé pepsine. C'est sur le pain qu'est déversé le suc le plus riche en ferment, mais aussi le moins acide ; sur le lait, le plus pauvre en ferment et sur la viande, le plus riche en acide. Les glandes produisent, pour une quantité déterminée de protéines, offertes sous forme de pain, de viande ou de lait, dans le premier cas, de deux à quatre fois plus de ferment protéolytique, que dans le deuxième ou le troisième.

La diversité du travail des glandes gastriques ne se borne pas à ce que nous venons d'exposer ; elle se manifeste, de même, par des fluctuations singulières de la quantité et de la qualité du réactif, pendant toute la période du fonctionnement des glandes, après l'ingestion de telle ou telle nourriture.

Mais cela suffit. J'abuserais de votre patience, en énonçant tous les faits du même genre, recueillis par nous. Je me bornerai à souligner que nous avons rencontré les mêmes relations dans toutes les autres glandes du système digestif.

On peut maintenant poser la question suivante. Que signifie cette diversité dans la fonction des glandes ? Revenons en arrière. C'est sur les substances comestibles qu'était déversée la salive la plus concentrée et la plus épaisse. A quelle fin ? On comprend que la réponse sera : afin de faciliter aux masses alimentaires cheminant vers l'estomac leur passage par le tube menant de la bouche à celui-ci. Ces mêmes glandes déversaient une salive diluée sur certaines substances refusées par le chien. A quoi sert la salive dans ce cas ? Evidemment, ou bien à atténuer, par dilution, l'action chimique irritante de ces substances, ou bien, comme nous le savons par notre

propre exemple, à les chasser entièrement de la bouche en la rinçant. Dans ce cas, c'est de l'eau qu'il faut, et non pas du mucus, et c'est l'eau qui est sécrétée.

Comme nous l'avons vu, une quantité plus grande de salive est déversée sur le pain, et notamment sur le pain sec, que sur la viande. Ceci est également facile à comprendre : dans l'alimentation au pain sec, la salive est nécessaire, premièrement, pour dissoudre les parties constituantes du pain et permettre ainsi d'en distinguer le goût (en effet, quelque chose d'immangeable aurait pu pénétrer dans la bouche !), et deuxièmement, pour amollir le pain sec et dur qui, autrement, aurait de la peine à cheminer de la bouche dans l'estomac et pourrait même léser au passage les parois de l'œsophage.

Il en est de même dans l'estomac. Une plus grande quantité de ferment protéolytique est produite pour les protéines du pain, que pour ceux du lait et de la viande. Le phénomène suivant, observé dans l'éprouvette, y correspond : les protéines de la viande et du lait sont scindés avec beaucoup plus de facilité par le ferment protéolytique, que les protéines d'origine végétale.

On pourrait de même ici (ce que je ferai par la suite à l'occasion), citer un grand nombre d'exemples des liaisons rationnelles existant entre le travail des glandes digestives et les propriétés de l'objet ingéré. Cela ne représente rien d'étrange, on ne saurait s'attendre à d'autres rapports. Comme il est clair à tout le monde, l'organisme animal est un système extrêmement complexe, composé d'un nombre presque illimité de parties reliées entre elles, et formant un tout en connexion étroite et en équilibre avec la nature ambiante. L'équilibre de ce système, comme de tout autre, est la condition même de son existence. Là où, dans ce système, nous ne savons pas trouver de liaisons rationnelles, cela tient uniquement à notre ignorance, et ne signifie nullement que ces liaisons n'existent pas, si le système dure depuis assez longtemps.

Posons-nous, maintenant, la question suivante, qui découle de ce que nous venons de dire : comment cet équilibre est-il réalisé ? Pourquoi les glandes produisent et sécrètent-elles dans le canal digestif justement les réactifs qui sont nécessaires à la bonne marche de la transformation des aliments ingérés ? Il faut, évidemment, reconnaître que des propriétés déterminées de ces derniers agissent d'une certaine façon sur la glande, dans laquelle ils provoquent une réaction spécifique, un travail spécifique. L'analyse de cette influence sur la glande est extrêmement longue et compliquée. Le plus important, c'est de découvrir dans l'aliment ingéré les propriétés qui, dans le cas donné, agissent en *excitants* sur les glandes qui nous intéressent. Cette recherche n'est pas du tout aussi facile qu'elle peut paraître au premier abord. En voici quelques preuves. Nous introduisons dans l'estomac calme, vide et au repos d'un chien, par le tube métallique dont il était question plus haut, de la viande, mais de façon à ce que l'animal ne s'en aperçoive pas. Au bout de quelques minutes, un réactif gastrique, solution acide de ferment protéolytique stomacal, commence à suinter des parois de l'estomac. Quelle est la propriété de la viande qui a agi d'une façon excitante sur les glandes gastriques ? Le plus simple serait d'admettre que ce sont ses propriétés mécaniques : la pression, le frottement contre les parois stomacales. Mais il n'en est rien. Les influences mécaniques sont tout à fait impuissantes sur les glandes de l'estomac. On peut agir mécaniquement de n'importe quelle manière sur la paroi stomacale : avec force ou faiblement, de façon durable ou intermittente, diffusément ou en certains endroits distincts, et n'obtenir pourtant pas une seule goutte de suc gastrique. Ce sont les parties constituantes de la viande solubles dans l'eau qui, en réalité, exercent une action excitante. Nous ne sommes pas encore entièrement renseignés sur ces substances, car les principes extractifs de la viande constituent un vaste groupe, insuffisamment connu à l'heure actuelle.

Et voilà encore un autre exemple. Le chyme vient à peine de s'acheminer dans le segment voisin du tube digestif, le duodénum, qu'au bout de quelques minutes une des glandes de cette portion de l'intestin entre en action. C'est le *pancréas*, organe d'assez grandes dimensions, situé à côté du tube digestif et relié à celui-ci par son canal excréteur. Quelles sont donc les propriétés du chyme passant dans l'intestin, qui exercent une action excitante sur le pancréas ? Contre toute attente, il se trouve qu'en premier lieu, ce ne sont pas les propriétés de la nourriture ingérée, mais celles du suc, auquel elle a été mélangée dans l'estomac, plus exactement, la présence d'acide dans ce suc. Si on verse dans l'estomac ou directement dans l'intestin du suc gastrique pur, ou simplement l'acide qu'il contient, ou tout autre acide, notre glande se met à travailler avec autant d'énergie, ou même plus énergiquement que lorsque le chyme normal passe de l'estomac dans l'intestin. Le sens profond de ce fait inattendu est parfaitement clair.

Le laboratoire de l'estomac fait travailler son ferment protéolytique en milieu acide où les divers ferments de l'intestin et, notamment, les ferments pancréatiques, sont incapables de déployer leur activité. Il est donc clair que la première tâche du laboratoire intestinal est d'assurer la réaction alcaline ou neutre, nécessaire à son fonctionnement. Les interconnexions décrites ci-dessus, y pourvoient. Comme nous l'avons dit, le contenu acide de l'estomac provoque la sécrétion de suc pancréatique alcalin (et plus le contenu est acide, plus il est actif). De cette façon, le suc pancréatique agit avant tout comme une solution de bicarbonate de soude.

Encore un exemple. On sait depuis longtemps que le suc pancréatique contient les trois ferments qui agissent sur les trois composants principaux des aliments : un ferment protéolytique, différent de celui de l'estomac, une

amylase et une lipase. D'après nos expériences, le ferment protéolytique existe dans le suc pancréatique, toujours ou parfois, en entier ou partiellement (on le discute encore) sous une forme inactive, latente. Ce fait tient à ce que le ferment protéolytique actif serait dangereux pour les deux autres ferments pancréatiques et pourrait les détruire. De plus, nous avons pu établir que les parois du segment supérieur de l'intestin sécrètent, dans la lumière intestinale, une substance diastasique, dont l'activité consiste à transformer en ferment actif le ferment protéolytique inactif du suc pancréatique. Le ferment actif qui, dans l'intestin, entre maintenant en contact avec les protéines de la nourriture, perd en même temps sa nocivité pour les autres ferments. *Cette diastase intestinale n'est sécrétée par la paroi intestinale que grâce à l'excitation produite par le ferment protéolytique du suc pancréatique.*

Ainsi, à la base des liaisons rationnelles entre les phénomènes on trouve la spécificité des excitations, à laquelle correspond la même spécificité des réactions. Ce n'est pas encore tout. Il convient maintenant de poser la question suivante : par quel moyen une propriété donnée de l'objet, un excitant envisagé parviennent-ils jusqu'au tissu glandulaire, jusqu'aux éléments cellulaires de celui-ci ? Le système de l'organisme, de ses innombrables parties constitutives, est réuni en un tout unique de deux façons : au moyen d'un tissu spécifique, qui n'existe que pour le maintien des relations réciproques et qu'on dénomme tissu nerveux, et au moyen de liquides tissulaires, baignant tous les éléments des tissus. Les mêmes intermédiaires relient également nos excitants au tissu glandulaire. Nous nous sommes occupés en détail des relations du premier genre.

Longtemps avant nous, il a été démontré que le travail des glandes salivaires était réglé par un appareil nerveux compliqué. Les terminaisons des nerfs sensitifs centripètes sont excitées dans la cavité buccale par des stimulants différents ; l'excitation est transmise par ces nerfs dans le système nerveux central ; de là, par des fibres nerveuses spéciales, centrifuges et sécrétrices, reliées directement aux cellules glandulaires, elle parvient jusqu'aux éléments sécréteurs qu'elle impulse à une activité déterminée. L'ensemble de ce processus est désigné sous le nom de *réflexe* ou d'excitation réflexe.

Nous avons affirmé et confirmé par des expériences que dans les circonstances normales, ce réflexe est toujours spécifique, c'est-à-dire que les terminaisons des nerfs centripètes qui reçoivent l'excitation sont différentes, de façon que chacune d'entre elles ne déclenche de réflexe qu'en réponse à des excitants extérieurs parfaitement déterminés. Aussi, l'excitant qui est parvenu jusqu'à la cellule glandulaire doit-il être spécial et spécifique. C'est le mécanisme intime des relations rationnelles de dépendance entre le travail des organes et les influences extérieures, le mécanisme de la connexion réalisée par le système nerveux. Comme on devait s'y attendre, la découverte de l'appareil nerveux des glandes salivaires incita immédiatement la physiologie à rechercher des appareils analogues dans les autres glandes digestives, situées plus profondément. Malgré les efforts faits dans cette direction, aucun résultat n'avait pu être obtenu pendant longtemps. Evidemment, les nouveaux objets de recherches étaient possesseurs de propriétés importantes, qui ne permettaient pas aux investigateurs d'éclaircir quoi que ce soit à l'aide des anciennes méthodes.

A notre grande joie, prenant en considération ces relations spéciales, nous sommes parvenus à atteindre ce qui, pendant si longtemps, n'avait été qu'un *pium desiderium*. La physiologie a fait enfin la conquête des nerfs qui excitent les glandes gastriques et le pancréas. La raison principale de nos succès est que nous excitions les nerfs d'animaux qui se tenaient librement sur leurs pattes et ne subissaient ni au cours de l'excitation nerveuse, ni immédiatement avant, aucune irritation douloureuse. Nos expériences démontrèrent non seulement l'existence d'un appareil nerveux dans les glandes susnommées, mais elles mirent également en lumière certains faits, montrant d'une manière éclatante la participation de ces nerfs à l'activité normale. En voici un exemple frappant.

Nous avons fait, sur nos chiens, deux simples opérations qu'ils supportent très facilement, et après lesquelles, si on les soigne bien, ils peuvent vivre pendant de longues années comme des animaux bien portants et normaux. Ces opérations sont les suivantes : 1) sectionnement, au cou, du tube allant de la bouche à l'estomac et suture isolée de ses deux extrémités à la peau du cou, de façon que la nourriture ne passe plus de la bouche dans l'estomac, mais qu'elle retombe par l'extrémité supérieure du tube ; 2) opération citée ci-dessus et pratiquée depuis longtemps dans laquelle une canule métallique est introduite dans l'estomac à travers la paroi abdominale. Il va de soi qu'il faut nourrir ces animaux en plaçant directement les aliments dans l'estomac à travers la canule. Si on lave à l'eau l'estomac d'un tel chien après plusieurs heures de jeûne et qu'on le nourrisse par la voie normale (comme nous l'avons dit, ce faisant, la nourriture retombera de l'œsophage sans atteindre l'estomac), au bout de quelques minutes un suc gastrique très pur commencera à s'écouler de l'estomac vide ; cette sécrétion dure tant que l'animal reçoit la nourriture et continue parfois longtemps après que ce repas fictif a cessé. Elle est très abondante ; on peut de cette façon obtenir plusieurs centaines de centimètres cubes de suc gastrique. C'est ce que nous avons fait dans notre laboratoire avec de nombreux chiens ; le suc obtenu de cette manière ne sert pas seulement aux recherches scientifiques, c'est aussi un bon moyen pour le traitement des malades souffrant d'une insuffisance fonctionnelle des glandes gastriques. Ainsi, une partie des réserves vitales de notre animal, qui peut vivre de longues années (plus de 7 ou 8 ans) sans manifester le moindre trouble dans son état de santé, rend service à l'homme.

Il ressort clairement de l'expérience citée que le seul fait de manger, sans même que la nourriture ait besoin de parvenir dans l'estomac, conditionne l'excitation des glandes stomacales. Si les nerfs vagues du chien étaient sectionnés au cou, le repas fictif ne provoquerait aucune sécrétion de suc gastrique, même si le chien vivait longtemps et restait en excellente santé. Ainsi, l'excitation produite par l'absorption des aliments parvient aux glandes de l'estomac par les fibres nerveuses contenues dans les nerfs vagues. Je me permets de m'écarter pour un instant de mon sujet principal. Le sectionnement des nerfs vagues était pratiqué depuis longtemps sur les animaux et restait une opération absolument mortelle. Au cours du XIX^e siècle, la physiologie a appris à connaître les influences nombreuses des vagues sur les différents organes, et les expériences correspondantes ont mis en lumière au moins quatre perturbations causées dans l'organisme par le sectionnement de ces nerfs, dont chacune est à elle seule mortelle. Nous avons pris, envers nos chiens, les mesures requises contre chacune de ces perturbations, dont l'une avait rapport au système digestif, grâce à quoi, nos animaux vagotomisés restaient en bonne santé. De cette façon, nous avons sciemment écarté quatre causes de mort simultanées. Preuve évidente de la toute-puissance d'une science qui considère l'organisme comme une machinerie !

Il y a près de dix ans, mon ami, le regretté professeur Nentski²⁶ et moi-même, nous eûmes l'honneur de recevoir du grand homme auquel les fêtes annuelles de la science à Stockholm doivent leur existence, une lettre accompagnée d'un don important en argent, destiné au meilleur des laboratoires dirigés par nous. Alfred Nobel manifesta dans cette lettre un vif intérêt pour les expériences physiologiques et nous proposa de sa part quelques projets très instructifs d'expériences, touchant les tâches suprêmes de la physiologie, le problème du vieillissement et de la mort des organismes. En effet, la physiologie est en droit d'attendre de grandes victoires dans ce domaine ; on ne saurait tracer ici de limites à sa puissance, puissance qui sera assurée dans l'avenir, à condition que nous allions de plus en plus loin dans notre connaissance de l'organisme en tant que mécanisme extrêmement compliqué. J'en ai donné une preuve ci-dessus.

Je reviens au sujet de ma conférence. Il se trouve que, parmi les stimulants des glandes digestives, nous n'avons jusqu'à présent rien dit d'une catégorie de ceux-ci qui, dans nos recherches, s'est avancée au premier plan d'une façon tout à fait inattendue. Il est vrai, et on le savait depuis longtemps, que l'eau vient à la bouche d'un affamé, à la vue d'un mets succulent ; de même, le manque d'appétit a toujours été considéré comme une chose indésirable, d'où il fallait conclure que l'appétit est en connexion importante avec la digestion. Il avait été question, en physiologie, de l'excitation psychique des glandes salivaires et gastriques. Il faut pourtant faire remarquer que l'excitation psychique des glandes de l'estomac était loin d'être admise par tous, et que le rôle éminent de l'influence psychique sur le mécanisme de la transformation des aliments dans le tube digestif n'était pas apprécié à sa juste valeur. Nos recherches nous obligèrent à accorder à ces influences un rôle de tout premier plan. L'appétit, ce désir avide de nourriture, s'est trouvé être un stimulant constant et puissant des glandes de l'estomac. Il n'y a pas de chien, dont l'estomac, vide et calme jusqu'alors, ne réagisse par une sécrétion abondante à une taquinerie adroite et bien menée par la nourriture. Les animaux nerveux et excitables sécrètent à la seule vue de la nourriture quelques centaines de centimètres cubes de suc gastrique ; chez les animaux calmes et posés, il ne s'écoule, dans les mêmes conditions, que quelques centimètres cubes de suc. Quand on modifie l'expérience d'une manière déterminée, une sécrétion abondante a lieu chez tous les animaux sans exception ; j'ai en vue l'expérience sus-citée du repas fictif, dans laquelle les aliments ne peuvent passer de la bouche dans l'estomac. Une analyse très rigoureuse et maintes fois répétée de cette expérience nous permit de constater que la sécrétion ne saurait être considérée, dans ce cas, comme le résultat d'une simple excitation réflexe de la bouche et du pharynx par la nourriture avalée. On peut verser dans la bouche d'un chien opéré ainsi n'importe quelle substance chimique excitante, sans qu'une seule goutte de suc gastrique soit répandue, en réponse à cette excitation. Il semblerait qu'on puisse admettre que la surface buccale n'est pas excitée par n'importe quelle substance chimique, mais seulement par les substances spécifiques contenues dans la nourriture absorbée. Cependant, nos observations ultérieures ne permettent pas de s'arrêter à cette supposition. Une seule et même nourriture agit tout à fait différemment en tant que stimulant des glandes, suivant que l'animal l'a absorbée avidement, ou à contre-cœur, sur ordre. Le fait suivant est constant : toute nourriture absorbée par le chien, dans l'expérience envisagée, n'agit comme stimulant puissant que si elle est à son goût. Nous devons admettre que, dans l'action de manger, le désir avide de nourriture, donc, un phénomène d'ordre psychique, sert de stimulant puissant et constant. La signification physiologique de ce suc que nous avons dénommé suc *d'appétit* s'est avérée exclusivement importante. Si on introduit du pain dans l'estomac d'un chien par la canule métallique, sans que la bête s'en aperçoive, c'est-à-dire sans éveiller son appétit, le pain restera dans son estomac une heure entière sans subir de transformation, sans provoquer la moindre sécrétion car il ne contient aucune des substances qui excitent les glandes gastriques. Si le même pain est mangé par l'animal, la portion de suc gastrique déversée, le suc d'appétit, exerce une action chimique sur les protéines du pain ; il les digère, comme on dit d'habitude. Parmi les substances obtenues à partir des protéines ainsi transformées, il s'en trouve qui, à leur tour, exercent une action excitante sur les glandes stomacales. Elles poursuivent donc, de cette façon, le travail commencé par l'appétit, premier stimulant des glandes, qui va naturellement en diminuant.

Nous avons déjà pu nous convaincre, en examinant le fonctionnement des glandes gastriques, que l'appétit agit sur elles non pas seulement en tant que stimulant en général, mais qu'il les excite à *un degré différent* suivant l'objet par lequel il est suscité. C'est pour les glandes salivaires une règle, que toutes les fluctuations de leur activité, observées dans les expériences physiologiques, se répètent exactement dans les expériences à excitation psychique, c'est-à-dire celles où l'objet n'entre pas en contact direct avec la muqueuse buccale, mais attire l'attention de l'animal à une certaine distance. Par exemple : la vue du pain sec provoque une sécrétion beaucoup plus intense que l'aspect de la viande, bien que cette dernière, à en juger par les mouvements de l'animal, lui inspire un intérêt beaucoup plus vif. Quand on taquine un chien avec de la viande ou tout autre produit comestible, une salive extrêmement concentrée est déversée par les glandes salivaires ; au contraire, la vue des substances qui répugnent à l'animal conditionne la sécrétion, par ces mêmes glandes, d'une salive très liquide. Bref, les expériences à excitation psychique sont, à une moindre échelle, la copie exacte des expériences à excitation physiologique des glandes au moyen des mêmes substances. Ainsi, la psychologie prend place à côté de la physiologie dans le travail des glandes salivaires. Bien plus : le côté psychique de ce travail paraît, au premier abord, moins contestable que le côté physiologique. Si un objet quelconque attire l'attention du chien et provoque chez lui la salivation à distance, chacun a, naturellement, le droit de reconnaître que c'est un fait d'ordre psychique, et non physiologique. Quand un chien a mangé quelque chose ou qu'on lui a versé de force une substance quelconque dans la bouche, il faut encore démontrer que la salivation qui se produit alors est un fait comportant un élément physiologique, et non pas un fait entièrement psychique, mais d'une plus large échelle, étant donné les circonstances particulières qui l'entourent. Ces considérations correspondent d'autant mieux à la réalité, que, quelque étrange que cela paraisse, la plupart des matières introduites dans la bouche soit pendant l'ingestion des aliments, soit de force, provoquent la même activité des glandes salivaires, après section de tous les nerfs sensitifs de la langue. Il faut aller plus loin, avoir recours à des mesures plus radicales, intoxiquer les animaux ou détruire les segments supérieurs du système nerveux central, pour se convaincre qu'il existe, entre les objets excitant la cavité buccale et les glandes salivaires, une connexion, non pas seulement psychique, mais physiologique. Nous sommes donc en présence de deux séries de phénomènes, entièrement différents en apparence. Qu'est-ce que le physiologiste peut faire de phénomènes psychiques ? Il est impossible de ne pas y faire attention, car, dans le fonctionnement des glandes digestives qui nous préoccupe, ils sont étroitement liés aux phénomènes physiologiques. Si le physiologiste désire les étudier, la question se pose : comment ?

Comme nous nous appuyions sur l'exemple donné par l'étude des représentants organisés inférieurs du monde animal, et que, naturellement, nous désirions rester des physiologistes et non pas nous transformer en psychologues, nous décidâmes d'occuper, par rapport aux phénomènes psychiques, dans nos expériences sur les animaux, une position purement objective. Nous nous efforcions, avant tout, de soumettre à une discipline rigoureuse notre manière de penser et de nous exprimer, de ne pas faire la moindre allusion à l'état psychique de l'animal, et nous limitions notre travail à observer attentivement et à formuler exactement l'action exercée à distance par les objets sur le fonctionnement des glandes salivaires. Le résultat correspondit à nos attentes : les relations observées entre les phénomènes extérieurs et les fluctuations d'activité des glandes pouvaient être rangées suivant un certain ordre, elles étaient soumises à des lois, car on pouvait les répéter aussi souvent qu'on le désirait ; à notre grande joie, nous nous rendîmes compte que nos observations étaient entrées dans une voie juste et féconde. Je citerai ici quelques exemples, qui illustrent les résultats obtenus à l'aide de la méthode nouvelle dans le domaine qui nous intéresse.

Si on taquine à plusieurs reprises un chien par la vue des objets provoquant la salivation à distance, la réaction des glandes salivaires s'affaiblit de plus en plus et tombe, finalement, à zéro. Plus courts sont les intervalles entre les excitations, plus vite le zéro sera atteint, et inversement. Ces règles ne sont applicables dans toute leur ampleur que lorsque les conditions, dans lesquelles les expériences sont effectuées, restent invariables. L'identité des conditions peut, cependant, n'être que relative ; elle peut se limiter à des phénomènes du monde extérieur qui n'ont été qu'une seule fois en connexion avec l'action de manger ou avec l'introduction forcée de substances dans la gueule de l'animal ; le changement survenu dans les autres phénomènes n'aura pas d'importance. Il est très facile à l'expérimentateur de réaliser l'identité en question, si bien que l'expérience, dans laquelle l'excitant employé plusieurs fois à distance perd peu à peu son efficacité, peut être facilement démontrée même au cours d'une seule conférence. Si, au cours d'excitations répétées, une substance cesse d'agir à distance, cela ne veut pas dire que l'action d'une autre substance soit par là même épuisée. Par exemple, si le lait cesse d'agir, l'effet du pain peut rester très marqué. Si celui-ci aussi perd son action, après répétition de l'expérience d'excitation, l'acide ou tout autre chose peut encore exercer complètement son action. Ces relations expliquent le sens véritable de l'identité de conditions dont il est question plus haut ; tout détail de l'entourage est un excitant nouveau. Si l'excitant envisagé a perdu son action, il ne peut la recouvrer qu'après un repos prolongé, devant durer plusieurs heures. Pourtant, l'effet perdu peut être rétabli à n'importe quel moment par des mesures spéciales.

Si l'aspect du pain montré plusieurs fois de suite n'excite plus les glandes salivaires du chien, il suffit de donner du pain à l'animal, pour que l'action exercée à distance par le pain recouvre entièrement son effet. On obtient le

même résultat en donnant à manger au chien autre chose que du pain. Bien plus. Si on verse dans la gueule d'un chien quelque chose qui provoque la salivation, de l'acide par exemple, on peut rétablir ainsi l'effet initial provoqué par la vue du pain. En règle générale, une réaction annihilée est rétablie par tout ce qui excite directement l'activité des glandes salivaires, et ceci d'autant plus que cette activité est plus intense.

Cependant, cette réaction peut être tout aussi régulièrement inhibée par certaines mesures artificielles, en faisant, par exemple, agir des excitants particulièrement intenses sur la vue ou l'ouïe du chien, et provoquant chez l'animal une violente réaction motrice, par exemple, un tremblement de tout son corps.

Comme mon temps est limité, je me contenterai de ce qui a été dit et je passerai à l'analyse théorique de mes expériences. Les faits cités trouvent facilement leur place dans le cadre de la pensée physiologique. L'action exercée par nos excitants à distance peut être désignée et considérée comme un réflexe. Une observation attentive montre que le travail des glandes salivaires est constamment stimulé par des phénomènes extérieurs quelconques, ce qui ne fait aucune différence avec le réflexe salivaire physiologique habituel ; seulement ce dernier part de la surface buccale, tandis que le premier est déclenché par les yeux, le nez, etc. La seule différence entre les deux réflexes est que, premièrement, notre vieux réflexe physiologique est constant, absolu, alors que le nouveau réflexe varie sans cesse, et que, par conséquent, il est *conditionnel*. En examinant les faits de plus près, on aperçoit entre les deux réflexes une différence notable : dans le réflexe absolu, ce sont les propriétés de l'objet auxquelles la salive a affaire dans les rapports physiologiques, sa dureté, sa sécheresse, certaines propriétés chimiques, qui jouent le rôle de stimulants. Dans les réflexes conditionnels, au contraire, ce sont les propriétés de l'objet n'ayant pas de rapport physiologique direct avec la salive, qui interviennent en qualité d'excitants, sa couleur, par exemple. Ces dernières propriétés sont, en quelque sorte, comme les *signaux* des premières. Nous sommes obligés de reconnaître dans leur action excitante, une adaptation plus fine et plus ample des glandes salivaires aux conditions du monde extérieur. En voici un exemple. Nous nous apprêtons à verser de l'acide dans la gueule d'un chien ; dans l'intérêt de l'intégrité de la muqueuse buccale, il est évidemment désirable que de la salive s'accumule dans la bouche, avant que l'acide y pénètre ; d'une part, la salive s'oppose au contact direct de l'acide avec la muqueuse, d'autre part, elle dilue immédiatement l'acide, ce qui affaiblit son action chimique néfaste. Cependant, les signaux, par leur essence même, n'ont qu'une importance conditionnelle : d'abord parce qu'ils varient facilement, et ensuite parce que l'objet signalé par eux est incapable d'entrer en contact avec la muqueuse buccale ; une adaptation plus fine doit donc consister en ce que les propriétés de l'objet qui servent à le signaler tantôt excitent, tantôt n'excitent pas les glandes salivaires. C'est ce qui se passe en réalité. On peut faire de tout phénomène du monde extérieur le signal temporaire d'un objet stimulant les glandes salivaires, en faisant coïncider à plusieurs reprises l'excitation directe de la muqueuse buccale par cet objet avec l'action exercée par le phénomène extérieur envisagé sur les autres parties sensibles de la surface du corps. Actuellement, nous essayons d'appliquer, dans notre laboratoire, de nombreuses combinaisons du même genre paradoxales au plus haut point ; les premiers résultats obtenus justifient notre tentative. D'autre part, on peut annihiler l'effet de signaux instantanés, en les répétant assez longtemps sans mettre en même temps la muqueuse buccale en contact avec l'objet correspondant. Si on fait voir à un chien durant des jours et des semaines la nourriture la plus habituelle sans la lui donner à manger, il arrive que, finalement, l'aspect de cette nourriture cesse de provoquer la salivation. Le mécanisme de l'excitation des glandes salivaires par les indices avvertisseurs des objets, c'est-à-dire le mécanisme de « l'excitation conditionnelle », est facile à se représenter du point de vue physiologique en tant que fonction du système nerveux. Nous avons vu qu'à la base de tout réflexe conditionnel, c'est-à-dire de toute excitation provoquée par les signaux de l'objet, se trouve un réflexe absolu, c'est-à-dire une excitation produite par les qualités essentielles de cet objet. Il faut donc reconnaître que le point du système nerveux central qui subit une irritation intense au cours d'un réflexe inconditionnel fait dévier vers lui les excitants plus faibles, dirigés du monde extérieur sur d'autres points du système nerveux central, c'est-à-dire que, grâce au réflexe absolu, une voie occasionnelle, temporaire se forme vers le point central de ce réflexe, pour tous les autres excitants extérieurs. Les conditions qui agissent sur l'ouverture ou la fermeture de cette voie, la rendant praticable ou non, constituent le mécanisme interne d'efficacité ou d'inefficacité des signaux des objets du monde extérieur ; elles constituent la base physiologique de la réactivité subtile de la matière vivante et de l'adaptation extrêmement fine de l'organisme animal.

Je tiens à exprimer ma conviction profonde que les recherches physiologiques peuvent prétendre à de très grands progrès en suivant la direction que je viens de caractériser dans ses grandes lignes. A proprement parler, il n'y a qu'une chose qui nous intéresse : le contenu de notre vie mentale. Son mécanisme, cependant, était et reste profondément obscur. Toutes les ressources humaines, l'art, la religion, la littérature, la philosophie et les sciences historiques se sont réunis pour jeter une lueur sur ces ténèbres. Mais l'homme a encore à sa disposition une puissante ressource : les sciences naturelles et leurs méthodes rigoureusement objectives. Ces dernières, nous le savons, font chaque jour des progrès gigantesques. Les faits et les considérations que j'ai cités à la fin de ma conférence représentent un des nombreux essais de se servir de la manière de penser purement naturaliste et conduite *avec esprit de suite* dans l'étude du mécanisme des manifestations vitales supérieures du chien, ce proche ami de l'homme parmi les représentants du monde animal.

IV — ETUDE DE L'ACTIVITE NERVEUSE SUPERIEURE, POSITION DU PROBLEME ET SA SOLUTION EXPERIMENTALE

LA PSYCHOLOGIE ET LA PSYCHOPATHOLOGIE EXPERIMENTALES SUR LES ANIMAUX²⁷

Le langage des faits étant le plus éloquent, je me permets de passer directement aux données expérimentales qui m'autorisent à parler sur le sujet choisi pour mon discours.

Vous allez entendre comment un physiologiste a été amené à passer de questions purement physiologiques au domaine des phénomènes habituellement qualifiés de psychiques. Bien que ce passage ait été inopiné, il s'est accompli tout naturellement et, ce qui me semble le plus important, sans changement de principe méthodique.

Pendant de longues années, je me suis occupé de l'activité normale des glandes digestives, et c'est en analysant les conditions constantes de leurs fonctions que je me suis heurté à des conditions d'ordre psychique qui, du reste, avaient déjà été mentionnées par d'autres. Il n'y avait aucune raison pour laisser ces conditions de côté, étant donné qu'elles concouraient considérablement et d'une façon permanente à la bonne marche des phénomènes envisagés. Mon devoir était de m'en occuper, si mon intention était d'approfondir mon sujet le plus possible. Mais une question se posait aussitôt : de quelle façon ? L'exposé qui va suivre y sera la réponse.

Je ne m'arrêterai que sur une partie de nos données, à savoir les expériences effectuées sur les glandes salivaires. Le rôle physiologique de cet organe est vraisemblablement très restreint, mais il va devenir, j'en suis sûr, un objet classique dans un domaine de recherches nouvelles, dont j'ai l'honneur de vous exposer aujourd'hui les premiers essais, partiellement accomplis et partiellement en projet.

Quand on observe l'activité normale des glandes salivaires, on ne manque pas d'être frappé par le degré élevé de leur adaptation fonctionnelle.

Donnez à l'animal des aliments solides et secs : la salive coule en grande quantité ; donnez-lui une nourriture riche en eau, il sera sécrété beaucoup moins de salive.

Evidemment, la dégustation chimique des aliments, leur mastication et la formation d'un bol alimentaire qu'on avale, tout cela exige la présence d'eau qui est fournie par les glandes salivaires. Une salive riche en mucine est déversée par les glandes salivaires à mucus sur tous les aliments, c'est une salive lubrifiante, qui facilite le cheminement de la nourriture vers l'estomac. La salive est également déversée sur toutes les substances dont l'action chimique est irritante, les acides, les sels, etc. La quantité et la composition de la salive dépend du degré d'irritation produite par ces substances. Il s'agit, en effet, de les neutraliser, de les diluer et d'en rincer la bouche, comme nous le montrent nos observations de tous les jours sur nous-mêmes. Les glandes salivaires sécrètent, dans ce cas, une salive aqueuse, pauvre en mucine. En effet, à quoi la mucine servirait-elle alors ? Si vous mettez dans la gueule d'un chien quelques cailloux propres en quartz insoluble, le chien les remue dans sa gueule, essaie parfois de les mâcher et, finalement, les rejette. Pas du tout de salive, ou bien une ou deux gouttes au plus. Et, de nouveau, à quoi servirait la salive dans ce cas ? Les cailloux sont facilement rejetés de la bouche de l'animal sans rien y laisser après eux. Versons maintenant du sable dans la bouche du chien, c'est-à-dire les mêmes cailloux propres, mais sous une forme menue et fragmentaire ; il s'écoulera beaucoup de salive. Il est facile de voir que sans salive, sans écoulement de liquide dans la cavité buccale, le sable ne pourrait être ni rejeté à l'extérieur, ni conduit dans l'estomac.

Nous sommes en présence de faits précis et constants, faits qui semblent démontrer une sorte de discernement. Cependant, le mécanisme de ce discernement est clair comme le jour. La physiologie dispose, en effet, depuis longtemps de données sur les nerfs centrifuges des glandes salivaires, qui tantôt font sécréter une salive riche en eau, tantôt la font s'enrichir en substances organiques spéciales. De plus, la paroi interne de la cavité buccale présente des endroits possédant une irritabilité spéciale différente, mécanique, chimique ou thermique. Ces sortes d'irritabilité se subdivisent à leur tour ; par exemple, l'irritabilité chimique, en sensibilité aux acides, aux sels, etc. On peut en supposer tout autant pour ce qui est de l'irritabilité mécanique. Des nerfs centripètes spéciaux partent de ces régions douées d'une irritabilité spécifique.

Ainsi, un simple acte réflexe est à la base des adaptations, acte qui a à son origine certaines conditions extérieures, leur action sur une sorte déterminée de terminaisons afférentes, d'où l'excitation se propage par une voie nerveuse appropriée vers le centre, et de là, par une autre voie également appropriée, vers la glande, dans laquelle elle suscite un travail défini.

En d'autres termes, c'est une influence extérieure spécifique, provoquant une réaction également spécifique de la matière vivante. Pourtant, nous voyons ici, sous une forme typique, ce qui est désigné par les mots : adaptation, conformité au but. Arrêtons-nous sur ces faits et sur ces termes, qui jouent, évidemment, un grand rôle dans la pensée physiologique contemporaine. Qu'est-ce que l'adaptation à proprement parler ? Comme nous l'avons vu,

rien d'autre qu'une liaison adéquate entre les éléments d'un système complexe d'une part et entre l'ensemble de ce système et le milieu ambiant, de l'autre.

Mais c'est exactement la même chose qu'on observe dans n'importe quel corps inanimé. Prenons un corps chimique complexe. Ce corps ne peut exister comme tel que si ses atomes et groupements d'atomes sont en équilibre entre eux et si leur ensemble est également en équilibre avec les conditions extérieures.

De même, les organismes supérieurs et inférieurs ne peuvent exister comme un ensemble dans leur complexité grandiose, que si leurs parties constituantes restent étroitement et exactement liées et équilibrées entre elles et avec les conditions extérieures.

C'est l'analyse des conditions nécessaires à l'équilibre de ce système qui constitue la première des tâches et le but des recherches physiologiques en tant que recherches purement objectives. Un désaccord sur ce point ne paraît pas probable. Malheureusement, nous n'avons pas encore, pour désigner ce principe fondamental de l'organisme, ses conditions d'équilibre intérieur et extérieur, de terme purement scientifique. Les notions de conformité et d'adaptation, utilisées dans ce but, malgré leur analyse biologique effectuée par Darwin, continuent, aux yeux de certains, à porter le sceau du subjectivisme, ce qui engendre des malentendus des deux côtés. Les partisans d'une conception purement physico-mécanique de la vie trouvent que ces mots ont une tendance antiscientifique, qu'ils marquent un recul par rapport à l'objectivisme pur, vers la spéculation, la téléologie²⁸. D'autre part, les biologistes à tendance philosophique voient dans chaque fait d'adaptation ou de conformité, la preuve de l'existence d'une force vitale, ou, comme on dit de plus en plus souvent, d'une force spirituelle (comme on voit, le vitalisme est devenu l'animisme²⁹), qui se fixe un but, choisit ses moyens, s'adapte, etc.

Donc, dans les expériences sur les glandes salivaires dont nous venons de parler, nous restons dans les limites de recherches rigoureusement biologiques. Poursuivons notre exposé et passons à un domaine de phénomènes tout à fait différents en apparence.

Tous les objets énumérés, agissant dans la cavité buccale sur les glandes salivaires d'une manière différente en même temps que déterminée, exercent sur celles-ci la même action, du moins sous le rapport qualitatif, quand ils se trouvent à une certaine distance du chien. Les aliments secs font couler beaucoup de salive, les aliments aqueux en font couler peu. Les glandes à mucus déversent une salive lubrifiante et épaisse sur les aliments. Diverses substances non comestibles et irritantes conditionnent la sécrétion d'une salive aqueuse, pauvre en mucine, de toutes les glandes salivaires, même de celles à mucus. Des cailloux qu'on montre à l'animal laissent les glandes en repos, le sable, au contraire, fait sécréter la salive. Les faits cités ont été obtenus ou systématisés par le docteur S. Voulfson dans mon laboratoire. Le chien voit, entend, flaire ces substances, son attention est attirée par elles, il se jette sur elles, si elles sont comestibles, s'en détourne, s'oppose à leur introduction dans sa gueule, si ce sont des substances désagréables. Chacun dira que c'est de la part de l'animal une réaction psychique, l'excitation psychique de la fonction des glandes salivaires.

Que doit donc faire le physiologiste de ces données ? Comment les établir ? Comment les analyser ? Que sont-elles en comparaison avec les données physiologiques ? Qu'y a-t-il de commun entre les unes et les autres et en quoi diffèrent-elles ?

Devons-nous, pour comprendre ces nouveaux faits, entrer dans l'état intérieur de l'animal et nous représenter à notre façon ses sensations, sentiments et désirs ?

A mon avis, le naturaliste ne peut avoir qu'une seule réponse à cette dernière question, un « non » catégorique. Où trouverons-nous un critère plus ou moins indiscutable que nous devinons juste ? Pouvons-nous avec profit pour la chose, rapprocher du nôtre l'état intérieur d'un animal, même aussi hautement développé que le chien ? Poursuivons. N'est-ce pas un malheur continuel dans la vie que la plupart des gens ne se comprennent pas, ne peuvent pas entrer dans la situation les uns des autres ? Est-ce que nos connaissances nous permettent à coup sûr de reconstituer l'état d'un autre ? Dans nos expériences psychiques sur les glandes salivaires (nous continuerons pour l'instant à employer ce mot), nous avons commencé par essayer consciencieusement d'expliquer les résultats obtenus en laissant courir notre imagination sur l'état subjectif possible de l'animal, mais nous n'en avons rien obtenu, sinon des discussions inutiles et quelques opinions personnelles, isolées et incompatibles. Il ne nous restait donc qu'à poursuivre nos recherches sur un terrain purement objectif, en nous assignant, comme tâche de première urgence et de haute importance, d'abandonner l'habitude naturelle de substituer son état subjectif au mécanisme de la réaction chez l'animal d'expérience, pour concentrer toute notre attention sur l'étude de la connexion des phénomènes extérieurs avec la réaction de l'organisme, c'est-à-dire avec le travail des glandes salivaires. C'est la réalité qui devait décider, si l'étude de nouveaux phénomènes dans cette direction était possible. J'ose penser que l'exposé qui va suivre vous convaincra autant que moi que dans le cas actuel, un domaine illimité de recherches fécondes s'ouvre à nous, une immense deuxième partie de la physiologie du système nerveux, établissant principalement les relations, non pas entre les diverses parties de l'organisme, ce dont nous nous occupons surtout jusqu'à présent, mais entre l'organisme et le milieu qui l'entoure. Il est

regrettable que jusqu'à présent, l'influence du milieu ambiant sur le système nerveux n'ait été étudiée principalement que sous le rapport de la réaction subjective, ce qui fait le contenu de la physiologie actuelle des organes des sens.

Dans nos expériences psychiques, nous avons devant nous certains objets extérieurs qui excitent l'animal et provoquent en lui une réaction déterminée, en l'occurrence, le fonctionnement des glandes salivaires. L'influence de ces objets, comme nous venons de le montrer, est, dans l'essentiel, la même que dans les expériences physiologiques, quand ceux-ci entrent en contact avec la cavité buccale. Nous ne sommes donc en présence que d'une adaptation plus poussée, l'objet ne fait que s'approcher de la bouche et il agit déjà sur les glandes.

Qu'y a-t-il de caractéristique dans ces faits nouveaux par rapport aux faits physiologiques ? Il semble avant tout que la différence consiste en ce que, dans la forme physiologique de l'expérience, la substance entre en contact direct avec l'organisme, alors que dans la forme psychique, elle agit à distance. Mais cette circonstance en elle-même, quand on y réfléchit bien, ne constitue pas, évidemment, la différence essentielle entre ces expériences et les expériences purement physiologiques. Il s'agit simplement de ce que cette fois-ci les substances exercent leur action sur des surfaces du corps spécifiquement excitable : le nez, les yeux, l'oreille, par l'intermédiaire des milieux dans lesquels se trouve l'organisme et les substances qui l'irritent (l'air, l'éther). Combien de réflexes physiologiques simples sont déclenchés par le nez, les yeux, l'oreille, par conséquent à distance ! Donc, ce n'est pas en cela que consiste la différence essentielle entre nos faits nouveaux et les phénomènes purement physiologiques.

Il faut donc la chercher plus profondément et, à ce qu'il me semble, dans le rapprochement de faits suivants. Dans le cas physiologique, l'activité des glandes salivaires est rattachée à celles des propriétés de l'objet qui subissent directement l'action de la salive. La salive mouille ce qui est sec, lubrifie les masses dégluties, neutralise l'action chimique des substances. Ce sont justement ces propriétés qui constituent les excitants adéquats d'une portion spécifique de la surface buccale. Par conséquent, dans les expériences physiologiques, l'animal est excité par les propriétés absolues, essentielles de l'objet par rapport au rôle physiologique de la salive.

Dans les expériences psychiques, ce sont les propriétés des objets extérieurs sans importance pour la fonction des glandes salivaires, ou même tout à fait occasionnelles, qui excitent l'animal. Les propriétés lumineuses, acoustiques et même purement odorantes des objets envisagés, restent par elles-mêmes, quand elles appartiennent à d'autres objets, sans aucune influence sur les glandes salivaires ; celles-ci, à leur tour, n'entretiennent, pour ainsi dire, aucune relation d'affaires avec lesdites propriétés. Dans les expériences psychiques, non seulement les propriétés des objets sans importance pour la fonction des glandes jouent le rôle d'excitants, mais aussi tout ce qui entoure ces objets et tout ce qui se rattache à eux d'une façon ou d'une autre : la vaisselle qui les contient, les meubles où ils sont posés, la pièce, les personnes qui les apportent, voire les bruits produits par ces personnes, même si elles sont invisibles à l'instant donné, leur voix, le bruit de leurs pas. De cette façon dans les expériences psychiques, la liaison avec les objets qui provoquent l'excitation des glandes salivaires devient de plus en plus lointaine et ténue. Aucun doute que nous sommes en présence d'un fait d'adaptation plus avancée. Admettons que dans le cas présent, la liaison fine et éloignée entre le bruit caractéristique des pas d'une personne qui d'habitude apporte à l'animal sa nourriture, et le fonctionnement des glandes salivaires, n'ait pas grande importance physiologique et qu'elle n'attire l'attention que par sa subtilité. Mais il suffit de s'imaginer le cas d'un animal, dont la salive contient un poison défensif, pour apprécier la grande importance vitale de cette préparation anticipatrice du moyen de défense à l'approche possible de l'ennemi. L'importance des signaux avertisseurs des objets à distance est évidente pour tous dans le cas d'une réaction motrice de l'organisme. Ces indices éloignés et parfois même occasionnels des objets permettent à l'animal de trouver sa nourriture, d'échapper à l'ennemi, etc. S'il en est ainsi, le centre de gravité de notre étude repose sur la question : peut-on faire entrer ce chaos de relations dans des limites précises ? Peut-on stabiliser ces phénomènes, découvrir leurs règles et leur mécanisme ? Les quelques exemples que je vais citer me donnent, à ce qu'il me semble, le droit de répondre par un oui catégorique à ces questions, et de trouver à l'origine de ces expériences psychiques le même réflexe spécifique en tant que mécanisme général et fondamental. Dans sa forme physiologique notre expérience donne toujours le même résultat, sauf, évidemment, les cas extraordinaires ; c'est un réflexe absolu. Le trait caractéristique fondamental de l'expérience psychique est son inconstance, son apparence capricieuse. Cependant, il est hors de doute que le résultat de l'expérience psychique se répète également, sans quoi il n'en serait pas question. Par conséquent, il s'agit seulement d'un plus grand nombre de conditions influant sur le résultat de l'expérience psychique, comparativement à l'expérience physiologique. C'est un réflexe conditionnel. Voici des faits qui prouvent que nos données psychiques peuvent également être comprises dans des limites et soumises à des lois. Ils ont été obtenus dans mon laboratoire par le docteur I. Tolotchinov.

Dès le début des expériences psychiques il n'est pas difficile de noter les principales conditions assurant leur réussite, c'est-à-dire leur constance. Quand vous faites une expérience sur l'excitation de l'animal (de ses glandes

salivaires), par de la nourriture placée à distance, son résultat est en relation étroite avec la préparation de l'animal à cette expérience par un jeûne préalable. Un animal très affamé donnera des résultats positifs ; au contraire, le plus glouton et le plus volage des animaux cesse de réagir à distance à la nourriture, du moment qu'il a bien mangé. Physiologiquement, nous pouvons dire que nous avons affaire à une excitabilité différente du centre des glandes salivaires, très élevée dans un cas, très basse dans l'autre. On a le droit d'admettre que, de même que le taux de l'acide carbonique du sang détermine l'énergie du centre respiratoire, de même les fluctuations sus-indiquées de l'irritabilité et de la réactivité des centres salivaires sont conditionnées par la différence de composition du sang de l'animal repu et de l'animal affamé. Au point de vue subjectif cela pourrait correspondre à ce qu'on appelle l'attention. A jeun, l'eau vient facilement à la bouche à la vue des aliments, quand on est rassasié, cette réaction est très faible et peut même totalement manquer.

Poursuivons. Si vous montrez à plusieurs reprises à l'animal de la nourriture ou des substances repoussantes, à force d'être réitérée, votre expérience donnera un résultat de plus en plus faible et, finalement, une absence totale de réaction de la part de l'animal. Un moyen efficace de renouveler l'effet, c'est de donner à manger au chien ou d'introduire dans sa gueule les substances qui ont cessé de l'exciter. Ce faisant, vous obtiendrez, naturellement, un réflexe ordinaire intense, après quoi votre objet recommencera à agir à distance. Pour le résultat ultérieur, il sera égal d'introduire dans la gueule de l'animal de la nourriture ou une substance repoussante. Par exemple, si la poudre de viande a cessé d'exciter l'animal à distance, pour rétablir son effet, il est indifférent de la donner à manger à l'animal ou de lui verser de l'acide dans la gueule, c'est-à-dire quelque chose qui lui est désagréable. Nous pouvons dire que l'excitabilité du centre des glandes salivaires a augmenté grâce au réflexe direct et qu'un excitant faible, l'objet à distance, est maintenant d'un effet suffisant. N'est-ce pas la même chose qui se produit quand notre appétit se réveille en commençant à manger, ou qu'il renaît, après de fortes excitations désagréables ?

Voici une autre série de faits constants. A distance, un objet excite les glandes salivaires non seulement par l'ensemble de ses propriétés, mais aussi par certaines de ses qualités prises à part. Vous pouvez approcher d'un chien votre main sentant la viande ou la poudre de viande, et souvent cela suffira pour produire une réaction salivaire. Exactement de même, la vue d'un aliment éloigné, par conséquent, l'effet optique qu'il produit, peut provoquer le fonctionnement des glandes salivaires. Mais l'action combinée de toutes les propriétés de l'objet donne toujours un effet plus sûr et plus important, c'est-à-dire que la somme des excitations exerce une action plus intense que les excitants isolés.

Un objet éloigné agit sur les glandes salivaires, non seulement au moyen de ses propriétés constantes ; toutes les qualités occasionnelles, qui lui sont données à dessein, peuvent également agir. Si nous colorons l'acide en noir, de l'eau colorée en noir agira à distance sur les glandes salivaires. Cependant, les qualités occasionnelles attribuées à l'objet n'acquerront la capacité d'exciter les glandes salivaires à distance que lorsque cet objet, muni de sa nouvelle propriété, aura été au moins une fois en contact avec la cavité buccale. L'eau noire n'a pu exciter les glandes salivaires à distance qu'après qu'on a, au préalable, versé de l'acide coloré en noir dans la gueule du chien. Les propriétés excitant les nerfs olfactifs sont également conditionnelles par rapport aux glandes salivaires. Les expériences effectuées dans notre laboratoire par le docteur A. Snarski ont montré que les réflexes physiologiques simples des glandes salivaires aux excitations venant de la cavité nasale, sont formés à partir des nerfs sensitifs appartenant au trijumeau. L'ammoniaque, l'huile de moutarde, etc., exercent une action toujours certaine sur un animal curarisé. Cette action cesse une fois les nerfs trijumeaux sectionnés. Les odeurs sans action locale irritante laissent les glandes salivaires en repos. Si vous répandez pour la première fois devant un chien normal porteur de fistules permanentes, l'odeur de l'huile d'anis, par exemple, aucune salivation n'aura lieu. Mais si, en même temps que l'odeur se répand, vous effleurez la muqueuse buccale avec cette même huile d'anis (qui est un violent révulsif local), la salive coulera par la suite dès que l'odeur d'anis se répandra.

Si vous réunissez un objet comestible à un autre qui est repoussant, ou a l'une des propriétés d'un objet qui inspire du dégoût, par exemple, si vous faites voir à un chien de la viande arrosée d'acide, bien que l'animal soit attiré par la viande, vous obtiendrez une salivation parotidienne (cette glande ne sécrète pas de salive sur la viande seule), c'est-à-dire la réaction à un objet rebutant. Bien plus, si l'effet à distance produit par un objet désagréable s'est atténué par la répétition, il suffit d'ajouter cet objet repoussant à des substances comestibles, pour lesquelles l'animal éprouve de l'attrait, pour que son effet soit renforcé.

Comme nous avons dit plus haut, les produits comestibles secs provoquent une salivation intense, les produits aqueux, au contraire, une salivation faible ou nulle. Si vous agissez à distance sur un chien à l'aide de deux objets aux qualités contraires, comme du pain sec et de la viande crue, le résultat dépendra de ce qui excite le plus le chien, à en juger par sa réaction motrice. Si c'est, comme d'habitude, la viande, elle seule exercera son action, donc, il n'y aura pas de salivation. Ainsi, le pain que la bête a devant les yeux restera sans effet. On peut communiquer à du pain sec l'odeur du saucisson ou de la viande, de façon telle qu'il ne reste de ces derniers que leur fumet et que seul le pain sec agisse sur la vue, et obtenir cependant la réaction provoquée par la viande ou le saucisson.

L'influence des objets à distance peut être suspendue par d'autres procédés. Si, à côté d'un chien excitable et avide, on donne à un autre chien du pain sec à manger, les glandes salivaires du premier, qui jusqu'alors réagissaient vivement à la vue du pain, restent maintenant sans réaction.

Si vous posez un chien sur la table pour la première fois, la vue du pain sec, qui venait de donner, quand le chien était par terre, une très forte réaction des glandes salivaires, reste dorénavant sans le moindre effet.

Je viens de citer quelques faits qui se répètent facilement et exactement. Evidemment, un grand nombre de faits surprenants du dressage des animaux appartiennent à la même catégorie que certains de nos faits. Et, par conséquent, ils témoignaient depuis longtemps de la présence de lois fixes dans certains phénomènes psychiques des animaux. Il est regrettable que pendant si longtemps ils n'aient pas attiré l'attention de la science.

On ne trouve pas jusqu'à présent dans mon exposé de faits correspondant à ce que dans le monde subjectif nous appelons des désirs. C'est qu'en effet nous n'en avons pas rencontré. Nous étions au contraire en présence d'un fait fondamental : constamment le pain sec, vers lequel le chien tournait à peine la tête, faisait couler à distance une grande quantité de salive, alors que la viande, sur laquelle le chien se jetait avec avidité, et à la vue de laquelle il s'arrachait du travail et grinçait des dents, laissait à distance les glandes salivaires en repos. Donc, les désirs, comme nous les appelons dans la vie subjective, trouvaient dans nos expériences leur unique expression dans la réaction motrice de l'animal, et n'avaient au sens positif aucune influence sur l'activité des glandes salivaires. Il s'ensuit que la phrase : un violent désir excite la fonction des glandes salivaires ou gastriques, ne répond aucunement à la réalité. J'ai sans doute été, moi aussi, coupable de cette confusion dans mes articles précédents. Nous devons donc dans nos expériences distinguer nettement la réaction sécrétoire de l'organisme de sa réaction motrice. Aussi, dans le cas du fonctionnement des glandes, quand nous comparons nos résultats aux phénomènes du monde subjectif, nous devons parler de la présence, non pas de désir chez les chiens, mais de leur attention, condition fondamentale du succès de nos expériences. La réaction salivaire de l'animal pourrait être considérée dans la vie subjective comme le substratum d'une image pure, élémentaire, le substratum de la pensée.

Les faits cités permettent de faire certaines conclusions, à mon avis non dénuées d'importance, concernant les processus du système nerveux central, et peuvent d'autre part être soumis à une analyse ultérieure féconde. Etudions du point de vue physiologique certains de nos faits, en particulier, notre fait fondamental. Quand l'objet envisagé, telle ou telle sorte d'aliment ou une substance, produisant une action chimique irritante, entre en contact avec une portion spéciale de la surface buccale, il la met en irritation par celles de ses propriétés auxquelles correspond justement le travail des glandes salivaires. Les autres qualités, insignifiantes au regard de l'activité salivaire, ainsi que l'entourage de l'objet, exercent en même temps une excitation sur les autres surfaces sensibles du corps. Ils entrent donc en liaison avec le centre nerveux des glandes salivaires, vers lequel se dirige par une voie centripète constante l'excitation produite par les propriétés essentielles de l'objet. On pourrait donc admettre que, dans ce cas, le centre salivaire est dans le système nerveux central le point d'attraction des excitations venant d'autres surfaces irritées. Une certaine voie est donc frayée vers le centre de la salivation, aux excitations venant d'autres régions irritées du corps. Mais cette liaison du centre avec des points occasionnels est très frêle et se rompt d'elle-même. Il faut une répétition continuelle de l'excitation simultanée exercée par les qualités essentielles de l'objet et par ses propriétés occasionnelles, pour que cette liaison se consolide de plus en plus. Il s'établit alors une relation temporaire entre l'activité d'un certain organe et les objets extérieurs. Cette relation temporaire, ainsi que sa règle, qui est de se renforcer par la répétition et de disparaître en l'absence de répétition, sont d'une importance énorme pour la prospérité et l'intégrité de l'organisme ; c'est grâce à elle que l'organisme acquiert un degré d'adaptation de plus en plus grande, une correspondance de plus en plus subtile de son activité aux conditions qui l'entourent. Les deux moitiés de cette règle sont également importantes : si l'organisme gagne beaucoup à cette relation temporaire avec l'objet, il n'en est pas moins vrai que la rupture de cette relation est au plus haut degré nécessaire, du moment que par la suite la réalité ne la justifie plus. Autrement, les relations de l'animal, au lieu d'être subtiles, deviendraient chaotiques.

Arrêtons-nous à un autre fait. Comment s'expliquer physiologiquement que l'aspect de la viande annule l'effet produit par celui du pain sur la parotide, c'est-à-dire que la salive, qui, auparavant, était déversée sur le pain, cesse de couler quand on excite en même temps l'animal par de la viande ? On peut se représenter qu'à une violente réaction motrice vers la viande correspond une forte irritation du centre moteur, par suite de quoi, d'après la règle énoncée, l'irritation est détournée des autres régions du système nerveux central, et, en particulier, des centres salivaires, c'est-à-dire que l'excitabilité de ceux-ci baisse. L'expérience sur l'action suspensive qu'à la vue d'un autre chien sur la sécrétion de salive à l'aspect du pain confirme cette interprétation. Ici, en effet, la réaction motrice pour le pain devient très forte. L'expérience serait beaucoup plus convaincante si nous avions un chien, plus amateur d'aliments secs que d'aliments aqueux, et qui manifesterait dans le premier cas une réaction motrice plus violente. Nous aurions tout à fait raison, en ce qui concerne l'expérience examinée, si ce chien ne donnait pas du tout de salive, ou moins qu'un chien ordinaire, sur un aliment sec. Tout le monde sait que souvent un désir trop intense peut suspendre certains réflexes spécifiques.

Mais parmi les faits cités, il en est qui pour le moment restent très difficiles à expliquer du point de vue physiologique : pourquoi, par exemple, un réflexe conditionnel est-il obligatoirement rendu inefficace par la répétition ? L'idée naturelle que cela résulte de la fatigue ne paraît guère ici à sa place puisqu'il s'agit justement d'un excitant faible. D'autant plus que la répétition d'une excitation forte, dans un réflexe absolu, ne cause jamais une fatigue si rapide. Nous sommes sans doute en présence de rapports tout à fait particuliers de l'excitation conduite par des voies centripètes occasionnelles.

Tout ce qui précède montre que notre nouvel objet peut être soumis à une étude objective, que c'est essentiellement un objet parfaitement physiologique. Il est indubitable que l'analyse de ce groupe d'irritations, venues dans le système nerveux du monde extérieur, nous révélera des lois de l'activité nerveuse et nous fera voir des aspects de son mécanisme, qui jusqu'à présent restent dans l'ombre ou sont à peine entrevus, tant que nous nous occupons des phénomènes nerveux qui se déroulent à l'intérieur de l'organisme.

Malgré l'extrême complexité de ces faits nouveaux, ils présentent de grands avantages pour l'investigation. Dans l'étude actuelle du mécanisme du système nerveux, premièrement, les expériences sont effectuées sur un animal qui vient d'être mutilé par l'opération ; deuxièmement, et c'est le plus important, au cours des expériences on excite les troncs nerveux, c'est-à-dire qu'on soumet du même coup à la même irritation une masse de fibres nerveuses les plus diverses, combinaison qui, dans la réalité, ne se produit jamais. Naturellement, nous sommes en grande difficulté pour mettre en lumière les lois de l'activité normale du système nerveux que nous avons mis dans un état chaotique par notre irritation artificielle. Dans les conditions naturelles de même que dans nos nouvelles expériences, les excitations sont conduites séparément, en respectant certains rapports d'intensité.

Cela se rapporte, en général, à toutes les expériences psychiques, mais nous trouvons, dans notre cas de faits psychiques observés sur les glandes salivaires, un avantage particulier. Dans un objet, compliqué de par sa nature même, il est important, dans l'intérêt des recherches, d'introduire quelque simplification. Tel est le cas dans le sujet qui nous occupe. Le rôle des glandes salivaires est si simple que leurs rapports avec l'entourage de l'organisme ne sont pas non plus compliqués et qu'ils sont faciles à étudier et à interpréter. Il ne faudrait pourtant pas croire que le rôle physiologique des glandes salivaires se limite aux fonctions indiquées dans cet exposé. Certes, il est loin d'en être ainsi. Par exemple, l'animal se sert de sa salive pour lécher et guérir ses plaies, ce que nous pouvons voir constamment. Il faut penser que c'est la raison pour laquelle nous obtenons de la salive par excitation de divers nerfs sensitifs. Et cependant, les liaisons physiologiques des glandes salivaires sont loin d'être aussi compliquées que celles de la musculature squelettique, qui met l'organisme en relation de façon si diverse avec le monde extérieur. Pourtant, la confrontation de la réaction sécrétoire, salivaire, avec la réaction motrice nous donnera la possibilité, premièrement, de distinguer le particulier du général, et deuxièmement, de renoncer à ces conceptions et interprétations anthropomorphiques stéréotypées qui se sont accumulées sur les réactions motrices des animaux.

Après constatation de la possibilité de l'analyse et de la systématisation de nos faits, la phase suivante du travail (nous y sommes déjà entrés), sera la fragmentation et la destruction systématiques du système nerveux central dans le but d'observer les changements suscités dans les relations établies. Nous nous livrerons de cette façon à une analyse anatomique de ces relations. C'est ce qui constituera la psychopathologie expérimentale d'un avenir, qui, j'en suis sûr, n'est pas éloigné.

Sous ce rapport, les glandes salivaires en tant qu'objet de recherches, vont également se faire remarquer sous un aspect extrêmement favorable. Le système nerveux relatif au mouvement est si volumineux, il domine à tel point dans la masse cérébrale que la destruction d'une partie infime de ce système donne souvent un résultat fâcheux et extrêmement complexe. Le système nerveux des glandes salivaires ne constitue, vu leur insignifiance physiologique, qu'un très faible pourcentage de la matière cérébrale, et, par conséquent, il est réparti dans le cerveau d'une façon si lâche que sa destruction isolée et partielle n'amènerait pas les difficultés qui surviennent dans le même cas avec l'appareil innervant les mouvements. Certes, les expériences psychopathologiques datent du temps où les premiers physiologistes ont fait l'ablation de tel ou tel segment du système nerveux central, et observé les animaux qui ont survécu à ces opérations. Les dernières 20 ou 30 années nous ont donné sous ce rapport des faits capitaux. Nous savons déjà l'extrême limitation des facultés d'adaptation chez les animaux après l'ablation des grands hémisphères, ou l'extirpation de telle ou telle région de ceux-ci. Mais les investigations sur ce sujet ne se sont pas encore groupées en un chapitre spécial, dont l'étude se poursuivrait sans relâche d'après un plan déterminé. La cause en est, à ce qu'il me semble, que les chercheurs ne sont pas encore en possession d'un système suffisamment complet et détaillé des relations normales de l'animal avec le monde extérieur, permettant une comparaison objective et exacte de l'état de l'animal avant et après l'opération.

Seule, la voie des recherches objectives nous conduira progressivement à l'analyse entière de cette adaptation illimitée qu'est, dans toute son ampleur, la vie sur la terre. Le mouvement des plantes vers la lumière, la recherche de la vérité par l'analyse mathématique ne sont-ils pas, dans leur essence, des phénomènes du même

genre ? N'est-ce pas là les derniers chaînons de l'enchaînement presque infini des adaptations réalisées dans tout le monde vivant ?

Nous pouvons analyser l'adaptation dans ses formes les plus simples, en nous appuyant sur des faits objectifs. Quelle raison aurions-nous de changer de procédé pour l'étude des adaptations d'un ordre plus élevé ?

Le travail est commencé dans cette direction à des niveaux divers de la vie et avance brillamment sans rencontrer d'obstacles. L'étude objective de la matière vivante, qui commence par la théorie des tropismes chez les êtres vivants les plus élémentaires, peut et doit rester fidèle à elle-même, même quand elle porte sur les manifestations suprêmes de l'organisme animal appelées phénomènes psychiques chez les animaux supérieurs.

Tôt ou tard, s'appuyant sur l'analogie ou l'identité des manifestations extérieures, la science appliquera les données objectives obtenues à notre monde subjectif, et, du même coup, elle éclaircira d'une façon éclatante notre nature si mystérieuse, elle fera comprendre le mécanisme et le sens vital de ce qui préoccupe l'homme plus que tout, c'est-à-dire sa conscience, les tourments de sa conscience. C'est pourquoi, dans mon exposé, je me suis permis une certaine contradiction dans les termes. En titre de mon discours et pendant tout mon exposé je me suis servi du terme « psychique », alors que tout le temps, je n'ai fait que présenter des recherches objectives, laissant le subjectif tout à fait de côté. Les phénomènes de la vie qu'on appelle psychiques, bien qu'observés objectivement chez les animaux, se distinguent, ne serait-ce que par leur degré de complexité, des phénomènes purement physiologiques. Quelle importance cela a-t-il de les appeler des phénomènes psychiques ou nerveux complexes, pour les distinguer des simples faits physiologiques, du moment qu'on a compris et reconnu que le biologiste ne peut les aborder que du côté objectif, sans s'inquiéter du problème de leur nature.

N'est-il pas clair que le vitalisme ou l'animisme actuels confondent deux points de vue distincts : celui du biologiste et celui du philosophe. Le biologiste a toujours fondé ses succès grandioses sur l'étude et la comparaison des faits objectifs, ignorant par principe la question de l'essence des choses et de leurs causes finales ; le philosophe, qui incarne la tendance suprême de l'homme vers la synthèse, synthèse qui de nos jours ne peut être encore que fantastique, doit dès maintenant, quand il s'efforce de donner une réponse à tout ce qui préoccupe l'homme, fondre en un tout l'objectif et le subjectif. Pour le biologiste tout réside dans la méthode, qui lui donne des chances de conquérir une vérité solide et inébranlable, et de ce point de vue, le seul obligatoire pour lui, l'âme en tant que principe naturaliste non seulement ne lui sert à rien, elle serait même nuisible à son travail, en limitant inutilement l'audace et la profondeur de son analyse.

V — METHODES DES RECHERCHES ET CAUSALITES FONDAMENTALES

LEÇONS SUR LE TRAVAIL DES GRANDS HEMISPHERES CEREBRAUX³⁰

PREMIÈRE LEÇON

Principes et historique de la méthodologie des recherches sur le travail des grands hémisphères. — Notion de réflexe. — La diversité des réflexes. — L'activité signalisatrice des grands hémisphères est leur caractéristique physiologique la plus générale.

Messieurs,

On ne peut ne pas être frappé par la comparaison des faits suivants. Les grands hémisphères, ce segment supérieur du système nerveux central, représentent une masse assez imposante. De plus, cette masse est d'une structure extraordinairement compliquée : elle est composée d'un milliard de cellules (de plusieurs milliards chez l'homme), c'est-à-dire de centres, de foyers d'activité nerveuse. Les cellules nerveuses, de grandeur, de forme et de disposition différentes, sont réunies entre elles par les ramifications innombrables de leurs prolongements. La structure compliquée des grands hémisphères incite naturellement à supposer que leur fonction est d'une complexité grandiose. Il semblerait donc que le physiologiste ait en face de lui un champ d'investigation d'une étendue illimitée. C'est le premier point. Imaginez-vous, maintenant, un chien, ce compagnon et ami de l'homme depuis les temps préhistoriques, dans tous les rôles divers qu'il joue dans la vie : chien de chasse, de garde, etc. Nous savons que son comportement, qui est loin d'être simple, son activité nerveuse supérieure (qui peut contester que ce soit une activité nerveuse supérieure ?) est rattaché principalement aux grands hémisphères. Si nous faisons l'ablation des grands hémisphères d'un chien (comme l'ont fait Goltz et d'autres après lui), non seulement celui-ci ne pourra plus jouer les rôles que je viens d'indiquer, mais il va devenir incapable de se servir lui-même. C'est un grand invalide qui est condamné à mourir si on le prive de secours. Par leur structure, d'une part, et leur fonction, de l'autre, on peut donc se représenter l'importance du travail physiologique accompli par les grands hémisphères.

Et l'homme donc ? Son activité supérieure ne dépend-elle pas de la structure et de l'activité normales des grands hémisphères ? Aussitôt que leur fine architecture intérieure est dérangée ou détériorée d'une manière ou d'une autre, l'homme aussi devient un infirme, incapable de mener une vie libre parmi ses proches, et il doit être isolé.

Or, le contenu actuel de la physiologie des grands hémisphères forme un contraste frappant avec l'immensité de leur activité. Jusqu'en 1870 il n'existait pas de physiologie des grands hémisphères ; ils étaient inaccessibles aux recherches des physiologistes. Ce n'est qu'à la date indiquée que Fritsch et Hitzig entreprirent avec succès leur étude par les méthodes physiologiques habituelles : l'irritation et la destruction. L'irritation d'endroits définis du cortex cérébral provoque régulièrement la contraction de groupes déterminés de muscles squelettiques (zone corticale motrice). L'extirpation de ces régions amène certaines perturbations de l'activité des groupements musculaires correspondants.

Bientôt après, H. Munk, Ferrier et autres, montrèrent que les autres régions du cortex cérébral, qui semblaient jusqu'alors insensibles à l'excitation artificielle, possèdent aussi une fonction distincte. L'ablation, l'extirpation de ces régions s'accompagnent de la défaillance fonctionnelle de certains organes récepteurs : les yeux, les oreilles, la peau³¹.

Ces faits ont été l'objet d'études scrupuleuses de la part de nombreux auteurs qui poursuivent leurs travaux encore à l'heure actuelle. Le sujet a été mis au point et s'est enrichi de détails, surtout en ce qui concerne la zone motrice ; il a trouvé son application pratique en médecine, mais il ne dépasse pas encore quelques données initiales. L'essentiel est que le comportement supérieur et complexe de l'animal, comportement qui se rattache aux grands hémisphères, comme la montre l'expérience plus récente et déjà citée de Goltz sur leur ablation chez le chien, est resté étranger à ces recherches et n'a pas trouvé sa place dans le programme d'une investigation physiologique ultérieure. Quels renseignements nous apportent sur le comportement des animaux supérieurs les faits accumulés par les physiologistes sur les grands hémisphères ? Où est le schéma général de l'activité nerveuse supérieure ? Où sont les règles générales de cette activité ? Les physiologistes contemporains n'ont rien à répondre à ces questions éminemment légitimes. Comment se fait-il que l'objet des recherches soit d'une structure si compliquée et si riche de fonctions, et que le physiologiste soit entré dans une impasse en entreprenant son étude au lieu d'avoir trouvé devant lui un champ illimité, comme on devait s'y attendre ?

Quelle en est la cause ? La cause existe et elle est claire. L'activité des grands hémisphères n'est pas considérée du même point de vue que celle des autres organes du corps et même des autres parties du système nerveux central. Cette activité des grands hémisphères a été désignée du nom spécial d'activité *psychique*, telle que nous la ressentons et la percevons en nous-mêmes, et telle que nous la supposons par analogie chez les animaux. Ce qui met le physiologiste dans une situation au plus haut point bizarre et difficile. D'une part, l'étude de l'activité des hémisphères de même que des autres parties de l'organisme est, semblerait-il, de sa compétence ; de l'autre, il

ressort qu'elle est du domaine d'une science spéciale, la psychologie. Que doit donc faire le physiologiste ? Doit-il s'armer de méthodes et de connaissances psychologiques pour entreprendre ensuite l'étude de l'activité corticale ? Mais ici une complication essentielle survient. Il est clair que dans son étude de la vie, la physiologie s'appuie constamment sur les données de sciences mieux fondées et plus exactes : la mécanique, la physique, la chimie. Il en est tout autrement dans le cas envisagé. Il faudrait s'étayer sur une science qui ne peut pas se vanter d'être plus parfaite que la physiologie. On discutait, encore tout récemment, pour savoir si la psychologie pouvait être classée parmi les sciences naturelles et même au nombre des sciences tout court. Je ne ferai que citer quelques faits nus, qui, à mon avis, n'en sont que plus probants sans m'occuper du fond de la question. Les psychologues eux-mêmes ne considèrent pas leur science comme une science exacte. Un des meilleurs psychologues américains, James³², appelait encore récemment la psychologie une « science en perspective », et non pas une science. Voici une déclaration encore plus impressionnante de la part de Wundt³³, qui commença par être un physiologiste et devint par la suite un psychologue et un philosophe distingué, le fondateur de ce qu'on appelle la psychologie expérimentale. Il a été question en Allemagne, avant la guerre, en 1913, de séparer dans les universités la psychologie de la philosophie, c'est-à-dire d'instituer deux chaires, au lieu d'une. Wundt s'est prononcé contre cette séparation, en partie parce qu'il est impossible d'établir un programme de psychologie obligatoire pour l'examen, car chaque professeur a sa psychologie propre. N'est-il pas clair que la psychologie ne peut pas encore être mise au rang des sciences exactes ?

S'il en est ainsi, le physiologiste n'a aucune raison d'avoir recours à la psychologie. Le développement des sciences naturelles montre bien que ce n'est pas la psychologie qui doit venir en aide à la physiologie des grands hémisphères, au contraire, c'est sur l'étude physiologique de cet organe chez les animaux que doit être fondée l'analyse scientifique exacte de la vie subjective de l'homme. Par conséquent, le physiologiste doit suivre sa propre voie. Et cette voie a été indiquée il y a longtemps. Il y a 300 ans, Descartes³⁴, considérant que l'activité des animaux, par opposition à celle de l'homme, était automatique, a établi la notion de réflexe, acte fondamental du système nerveux. Toute activité de l'organisme est la réponse nécessaire de celui-ci à quelque agent du monde extérieur, dans laquelle l'organe actif est avec l'agent donné dans un rapport de cause à effet, rapport qui s'établit à l'aide d'une voie nerveuse déterminée. De cette façon l'étude de l'activité nerveuse des animaux était posée sur une solide assise naturaliste et scientifique. Au cours des XVIII^e, XIX^e et XX^e siècles les physiologistes utilisèrent en détail la notion de réflexe, mais seulement pour l'étude des segments inférieurs du système nerveux central. Néanmoins, ils ne cessaient de s'élever de niveau en niveau, jusqu'à ce que Magnus³⁵, le continuateur de Sherrington³⁶, eut démontré, après les travaux classiques de son maître sur les réflexes médullaires, le caractère réflexe de tous les actes locomoteurs fondamentaux. L'idée de réflexe, fortement étayée par des expériences, trouvait donc son application à tout le système nerveux central, et ne s'arrêtait que devant les grands hémisphères. On peut espérer que les réactions encore plus complexes de l'organisme, auxquelles collaborent les réflexes locomoteurs essentiels, réactions désignées jusqu'à présent sous les termes psychologiques d'effroi, de colère, de jeu, etc., seront bientôt ramenées également à la simple activité réflexe de la partie de l'encéphale siégeant directement sous les grands hémisphères.

Le physiologiste russe I. Sétchénov³⁷, qui s'appuyait sur les données de la physiologie du système nerveux de son époque, fit un pas décisif en appliquant l'idée de réflexe non seulement aux grands hémisphères des animaux, mais aussi à ceux de l'homme. Dans une brochure parue en russe en 1863 sous le titre *Les actions réflexes du cerveau*, Sétchénov essaya de montrer que l'activité des grands hémisphères est une activité réflexe, c'est-à-dire d'en faire voir le déterminisme. Pour lui, les pensées sont des réflexes dont l'effet est suspendu ; les états affectifs — des réflexes intenses à irradiation diffuse de l'excitation. De nos jours, Ch. Richet a répété cette tentative et a introduit la notion de réflexe psychique, dans laquelle, selon lui, la réaction à un excitant défini est déterminée par la combinaison de celui-ci avec les traces des irritations précédentes dans les grands hémisphères. D'une façon générale, pour les physiologistes de notre époque, l'activité nerveuse supérieure est rattachée aux grands hémisphères et se caractérise par l'association des excitations présentes aux traces d'excitations anciennes (mémoire d'association de J. Loeb, apprentissage, utilisation de l'expérience, chez d'autres physiologistes). Mais tout ceci n'était que des vues de l'esprit. La nécessité de passer à une analyse expérimentale de l'objet suivant la méthode objective employée dans les autres sciences, s'imposait. Cette nécessité était conditionnée par l'apparition récente de la physiologie comparée³⁸, née elle-même sous l'influence de la théorie évolutionniste. Ayant affaire au monde animal tout entier, la physiologie était obligée de renoncer à son point de vue anthropomorphique quand il s'agissait des organismes inférieurs. Elle devait concentrer l'attention des savants uniquement sur la constatation des relations entre les influences extérieures, agissant sur l'animal, et la réaction extérieure de ce dernier, ses mouvements. C'est de là que provient la théorie du tropisme animal de J. Loeb³⁹ ; là aussi l'origine de la proposition faite par Béer, Bethe et Uexküll d'une terminologie objective pour désigner les réactions des animaux ; de là, enfin, les travaux des zoologistes sur les représentants inférieurs du règne animal, travaux exécutés d'une manière purement objective, par confrontation des influences extérieures exercées sur l'animal avec la riposte de celui-ci. L'ouvrage classique de Jennings⁴⁰ en est un exemple.

Les psychologues américains, attirés eux aussi par la psychologie comparée, entreprirent, sous l'influence de ce nouveau courant en biologie et en raison de leur esprit pratique, de soumettre à l'analyse expérimentale l'activité extérieure des animaux dans des circonstances variées, artificiellement créées. Il faut reconnaître que l'ouvrage de Thorndike⁴¹, paru en 1898 sous le titre de *Animal Intelligence* a inauguré les recherches systématiques de ce genre. L'animal était placé pour ces recherches dans une cage d'où un appât était visible. Il est naturel qu'il s'efforçait de saisir l'appât, mais, pour cela, il devait ouvrir la cage qui était fermée de différentes façons suivant les expériences. Des chiffres et des courbes tracées d'après eux, montraient avec quelle vitesse et dans quel ordre l'animal parvenait à la solution du problème posé. Le processus entier était considéré comme la formation d'une association, d'une connexion entre les irritations tactile et optique et l'acte moteur. Le procédé et ses variations servirent par la suite à de nombreux auteurs pour étudier des questions diverses se rattachant à l'aptitude associatrice des animaux. Presque en même temps que Thorndike et sans connaître son travail, j'ai été conduit moi-même à l'idée de recourir à la même méthode dans l'étude du sujet, ceci sous l'influence d'un épisode de laboratoire.

Dans mon étude détaillée de l'activité des glandes digestives, j'ai dû m'occuper de la soi-disant excitation psychique des glandes. Essayant, avec un de mes collègues, d'analyser plus profondément ce fait, tout d'abord de la manière généralement admise, c'est-à-dire par la méthode psychologique, en m'efforçant de m'imaginer ce que l'animal pouvait bien penser et sentir pendant l'expérience, je me suis heurté à un événement extraordinaire pour notre laboratoire. Je n'ai pas pu me mettre d'accord avec mon compagnon ; chacun de nous restait sur son opinion, sans pouvoir convaincre l'autre par des expériences définies⁴². Ceci me dressa définitivement contre l'interprétation psychologique du sujet, et je décidai de poursuivre mes recherches d'une manière purement objective, ne prenant en considération que le côté extérieur des choses, c'est-à-dire en notant exactement l'irritation exercée sur l'animal à un moment donné, et en examinant la riposte de l'animal, soit sous forme de mouvements, soit (comme dans notre cas) sous forme de sécrétion.

Ceci marqua le début d'une investigation durant depuis 25 ans et à laquelle ont pris part de nombreux collaborateurs qui unirent leurs mains et leurs pensées aux miennes et qui me sont devenus chers. Naturellement, nous sommes passés par des phases diverses ; le sujet ne s'est élargi et approfondi que petit à petit. Nous n'avions au début que des faits isolés ; maintenant, nos matériaux se sont accumulés en quantité telle que nous pouvons en proposer la première épreuve sous un aspect quelque peu systématisé. Je suis actuellement en état de vous exposer une théorie physiologique du travail des grands hémisphères, se rapprochant davantage de la complexité réelle, structurale et fonctionnelle de cet organe que celle qui existait jusqu'alors et ne comprenait que quelques faits d'importance, mais isolés, de la physiologie contemporaine.

Ce sont donc actuellement mes laboratoires (comptant une centaine de collaborateurs) et les psychologues américains qui travaillent principalement dans cette nouvelle voie d'une étude rigoureusement objective de l'activité nerveuse supérieure. Quant aux autres laboratoires de physiologie, seul un petit nombre d'entre eux s'est mis postérieurement à nous à l'étude de cette matière, mais la plupart de leurs investigations ne sortent pas des limites d'une première orientation dans le sujet. Cependant, il existe jusqu'à présent entre nous et les Américains une différence importante. C'est la suivante. Du moment que là-bas ce sont des psychologues qui s'occupent de cette étude objective, il est évident que, bien qu'ils soumettent à leur examen des faits purement extérieurs, ils continuent à penser en psychologues quand il s'agit de la position des problèmes, de l'analyse des résultats et de la manière de les formuler. C'est pourquoi leurs travaux n'ont pas un caractère purement physiologique, à l'exception du groupe des « behaviouristes⁴³ ». Nous qui sommes partis de la physiologie, nous nous en tenons strictement au point de vue physiologique et nous n'effectuons nos recherches et nos systématisations que de ce point de vue.

Je veux passer maintenant à l'exposé de nos données, en m'arrêtant au préalable sur la notion générale de réflexe, sur les réflexes en physiologie et sur ce qu'on appelle des instincts.

Notre notion initiale est une notion cartésienne, celle du réflexe. Elle est, évidemment, parfaitement scientifique, car le phénomène qu'elle désigne est rigoureusement déterminé.

Elle signifie qu'un agent quelconque du monde extérieur ou du monde intérieur de l'organisme frappe un des appareils récepteurs nerveux. Le choc porté se transforme en un processus nerveux : le phénomène de l'excitation. L'excitation suit les fibres nerveuses, qui la font cheminer comme des conducteurs vers le système nerveux central, d'où elle repart, grâce à des connexions établies, par d'autres conducteurs, pour aboutir à l'organe effecteur où elle est muée, à son tour, en un processus spécifique des cellules de cet organe. De cette façon, un agent du monde extérieur entre en liaison déterminée avec telle ou telle fonction de l'organisme, liaison qui est un rapport de cause à effet.

Il est absolument évident que toute activité de l'organisme est régie par des lois. Si l'animal n'était pas, pour employer le terme biologique, exactement adapté au monde extérieur, il cesserait plus ou moins vite d'exister. Si, au lieu de se diriger vers la nourriture, l'animal s'en éloignait, si, au lieu de s'enfuir, il se jetait dans le feu, etc., il

finirait par être détruit d'une façon ou d'une autre. Il *doit* réagir aux influences du monde extérieur de façon que l'activité par laquelle il leur répond puisse assurer son existence. Il en sera de même si nous essayons de nous représenter la vie du point de vue de la mécanique, de la physique et de la chimie. Tout système matériel ne peut exister sous la forme d'un ensemble distinct que si ses forces intérieures d'attraction, de cohésion et autres, sont en équilibre avec les influences extérieures qui l'entourent. Cela est vrai pour un simple caillou, aussi bien que pour la substance chimique la plus complexe. Il en est de même pour l'organisme. Il ne peut exister comme un système matériel uni et distinct que tant qu'il reste constamment en équilibre avec les circonstances ambiantes. Aussitôt que cet équilibre est rompu, l'organisme cesse d'exister en tant que système donné. Les réflexes sont les éléments de cette adaptation continuelle, de ce rétablissement continu de l'équilibre. Les physiologistes ont étudié et ils continuent à le faire, les réflexes, réactions automatiques et déterminées de l'organisme, qui sont prêts dès la naissance, c'est-à-dire innés et déterminés par l'organisation même du système nerveux envisagé. Les réflexes, de même que les courroies de transmission des machines construites par l'homme, sont de deux sortes : positifs et négatifs ou suspensifs, inhibiteurs, autrement dit, il y a des réflexes qui provoquent une activité, d'autres qui la font cesser. Certes, l'étude de ces réflexes, bien qu'entreprise par les physiologistes depuis longtemps, est encore très, très éloignée de son achèvement. On découvre sans cesse de nouveaux réflexes ; les appareils récepteurs qui reçoivent les chocs des agents extérieurs et, surtout, intérieurs, dans de nombreux cas restent complètement inexplorés, quant à leurs propriétés ; les voies de transmission de l'excitation au système nerveux central sont souvent mal connues, ou même tout à fait inconnues ; le processus central des réflexes inhibiteurs, en excluant les réflexes sur les nerfs modérateurs descendants, est entièrement obscur ; de même, il reste beaucoup d'inconnu dans les interconnexions et les interactions des réflexes. Quoi qu'il en soit, les physiologistes poursuivent l'étude de plus en plus approfondie de la machinerie de l'organisme et ont toutes les raisons d'espérer que tôt ou tard ils en achèveront l'exploration complète, ce qui nous rendra maîtres de tous ses rouages.

Outre ces réflexes ordinaires, qui sont de longue date l'objet des recherches des physiologistes et se rapportent principalement à l'activité d'organes isolés, il existe des réactions innées qui s'en rapprochent et sont déclenchées également par le système nerveux de façon déterminée, c'est-à-dire correspondant rigoureusement à des conditions définies. Ce sont les réactions qui revêtent la forme du comportement général des animaux, ont trait à l'activité de l'organisme tout entier et qu'on désigne du terme particulier d'instincts. Vu le manque d'accord complet sur la similitude essentielle existant entre ces réactions et les réflexes, il convient de s'y arrêter plus longuement.

La physiologie est redevable au philosophe anglais Herbert Spencer⁴⁴ d'avoir le premier exprimé la pensée que ces réactions sont également des réflexes. Par la suite, les zoologistes, les physiologistes et les partisans de la psychologie comparée ont étayé ce fait de nombreuses preuves irréfutables. Essayons de systématiser les arguments en faveur de ce qu'il n'existe pas de trait essentiel de distinction entre les réflexes et les instincts. Tout d'abord, il y a une multitude de transitions imperceptibles entre les réflexes ordinaires et les instincts. Prenons, par exemple, un poussin qui répond par le mouvement de picorement (dès sa sortie de la coquille), à toute irritation visuelle, que ce soit un petit objet quelconque ou une tache sur la surface où il se déplace. En quoi cela diffère-t-il du mouvement consistant à détourner la tête et à clore les paupières quand un objet passe rapidement près des yeux ? On dira de ce dernier que c'est un réflexe défensif, le premier sera appelé instinct nutritif. Pourtant, dans le mouvement de picorement provoqué par une tache, tout se borne à la flexion de la tête et à un mouvement du bec.

De plus, on attirait l'attention sur la grande complexité des instincts, relativement aux réflexes. Mais il existe des réflexes extrêmement compliqués que, pourtant, personne n'appelle des instincts. Par exemple, l'action de vomir. C'est un acte d'une grande complexité, auquel, à titre exceptionnel, prennent part de façon coordonnée un nombre énorme de muscles divers, lisses et striés, épars dans l'organisme tout entier et participant d'habitude à d'autres fonctions, ainsi qu'un grand nombre de sécrétions diverses, ayant rapport d'ordinaire à d'autres activités de l'organisme.

On reconnaissait de même un trait de distinction dans la longue suite d'actions consécutives qui caractérisent l'instinct, comparativement à la simplicité du réflexe. Examinons, en fait d'exemple, la construction du nid ou de la demeure des animaux. Il s'agit, dans ce cas, d'un long enchaînement d'actions : recherche et transport du matériel à l'endroit choisi, édification et consolidation de la demeure. Admettre que c'est une action réflexe, c'est supposer que la fin d'un réflexe stimule l'apparition du suivant, c'est-à-dire que ce sont des réflexes en chaîne. Mais ce caractère d'enchaînement des actions n'est pas du tout une particularité exclusive des instincts. Nous connaissons beaucoup de réflexes qui sont reliés entre eux comme les maillons d'une chaîne. Examinons le cas suivant : nous irritons un nerf afférent quelconque, le sciatique, par exemple ; nous obtenons par réflexe une élévation de la pression sanguine. C'est un premier réflexe. L'élévation de la pression à l'intérieur du ventricule gauche et dans la crosse de l'aorte stimule le réflexe suivant : elle excite les terminaisons du nerf dépresseur cardiaque⁴⁵, ce qui déclenche un réflexe dépresseur, modérateur de l'effet du premier réflexe. Prenons encore un

enchaînement de réflexes tout récemment établi par Magnus. Un chat décérébré lancé d'une hauteur retombe dans la plupart des cas sur ses pattes. De quelle façon cela se produit-il ? Le déplacement de l'appareil otolithique de l'oreille entraîne une contraction réflexe déterminée des muscles du cou, qui rétablissent la tête de l'animal dans la position normale par rapport à l'horizon. C'est le premier réflexe. Sa fin, c'est-à-dire la contraction de muscles déterminés du cou et la posture de ce dernier, est l'excitant d'un autre réflexe, portant sur certains muscles du tronc et des extrémités et rétablissant, en fin de compte, la station normale de l'animal.

Ensuite, on avait en vue la différence suivante existant soi-disant entre les réflexes et les instincts. Souvent, les instincts dépendent d'états intérieurs déterminés, de conditions de l'organisme. Par exemple, l'oiseau ne se met à nidifier que lorsqu'il s'apprête à produire une génération nouvelle. Voici un exemple plus simple. Si l'animal est rassasié, il ne se jettera pas sur l'appât, il ne poursuivra plus son repas, il cessera de manger. Il en est de même pour l'instinct sexuel qui dépend de l'âge de l'organisme et de l'état des glandes génitales. En somme, un grand rôle revient ici aux hormones produites par les glandes à sécrétion interne. Mais ce n'est pas là une propriété exclusive des instincts. L'intensité, de même que la présence ou l'absence de réflexes, est en fonction directe de l'excitabilité des centres réflexes, qui à son tour dépend des propriétés physiques et chimiques du sang (irritation automatique des centres), et de l'interaction de divers réflexes.

Enfin, on accorde quelquefois de l'importance à ce que les réflexes ont rapport à l'activité d'organes pris en particulier, alors que les instincts intéressent l'organisme tout entier, c'est-à-dire tout le système musculaire squelettique. Mais grâce aux travaux de Magnus et de de Kleyn, nous savons que la station, la marche et l'équilibration du corps dans l'espace sont des réflexes.

Par conséquent, les réflexes, de même que les instincts, sont des réactions déterminées de l'organisme à des agents définis, ce qui fait qu'il n'y a aucun besoin de les désigner sous des noms différents. Le mot réflexe est préférable parce qu'il implique, dès le début, un sens rigoureusement scientifique.

L'ensemble de ces réflexes constitue le fonds principal de l'activité nerveuse de l'homme et des animaux. Il est donc d'une grande importance d'entreprendre l'étude approfondie de toutes ces réactions nerveuses fondamentales de l'organisme. Malheureusement, cela n'a pas été réalisé jusqu'à présent, comme nous l'avons indiqué ci-dessus et comme nous devons particulièrement le souligner à l'égard de ceux des réflexes qu'on appelait des instincts. Nos connaissances de ces instincts sont limitées et fragmentaires. Nous n'en avons qu'une classification sommaire : instincts nutritif, défensif, sexuel, maternel et paternel, et instinct social. Chacun de ces groupes contient à son tour un nombre considérable de membres distincts dont nous ne soupçonnons souvent pas l'existence, que nous confondons les uns avec les autres, ou dont nous sous-estimons l'importance vitale. Je peux illustrer par des exemples personnels à quel point ce sujet est incomplet et combien il contient de lacunes.

Pendant un certain temps, nous nous sommes trouvés dans une impasse, au cours du travail dont je vais vous faire part, et nous n'arrivions pas à comprendre ce qu'avait notre chien. C'était un animal sociable qui sut bien vite établir avec nous tous des relations amicales. Une tâche d'apparence assez simple lui était proposée. On le posait dans un travail sur la table, ses mouvements n'étaient limités que par des liens souples attachés aux pattes (ce qui le laissait tout à fait tranquille au début), on ne faisait rien d'autre que de lui donner de la nourriture à des intervalles de quelques minutes. Tout d'abord, il était tranquille et mangeait avec plaisir, mais plus il restait sur la table, plus il s'excitait, puis il se mettait à faire du tapage, s'efforçait d'arracher ses liens, grattait le plancher, rongait les bois du travail. Cette activité musculaire sans répit lui causait de l'essoufflement et une salivation continuelle, ce qui le rendait impropre à nos recherches : en effet, cela durait des semaines et allait en empirant. C'était une énigme pour nous : qu'est-ce que cela voulait dire ? Nous vérifiâmes un grand nombre de suppositions sur les causes probables de cette conduite, mais, bien que nous eussions déjà des connaissances suffisantes sur les chiens, la chose n'avancait pas, quand, finalement, une idée bien simple nous vint à l'esprit : c'était le réflexe de la liberté, notre chien ne pouvait souffrir aucune limitation de ses mouvements. Nous avons vaincu ce réflexe par un autre : le réflexe alimentaire. Le chien reçut dès lors toute sa nourriture dans le travail. Il mangeait peu au début et maigrissait visiblement ; par la suite, il se mit à manger de plus en plus et finit par absorber sa ration tout entière ; en même temps, il était devenu calme pendant les expériences. Le réflexe de la liberté était suspendu. Il est évident que c'est un des réflexes ou, pour employer un terme plus général, une des réactions les plus importantes de l'être vivant. Il est rarement cité. On peut dire qu'il n'est pas encore définitivement reconnu. James ne l'indique pas au nombre des réflexes propres à l'homme (instincts). Si l'animal n'était pas capable d'opposer ce réflexe de protestation et de lutte contre les limitations de ses mouvements, le moindre obstacle qu'il rencontrerait l'empêcherait de réaliser telle ou telle de ses fonctions importantes. Nous savons que chez certains animaux le réflexe de la liberté est si intense que, tombés en captivité, ils refusent de prendre la nourriture et meurent de consommation.

Prenons un autre exemple. Il me semble qu'on ne fait pas assez de cas d'un réflexe qui peut être qualifié d'investigateur, et que j'appelle le réflexe « qu'est-ce que c'est ? ». C'est aussi un des réflexes fondamentaux. Les animaux et nous-mêmes, dès que survient la moindre fluctuation dans le milieu qui nous entoure, nous orientons

l'appareil détecteur correspondant vers l'agent causant cette oscillation. La signification biologique de ce réflexe est immense. En l'absence de ce réflexe, à chaque instant, la vie de l'animal tiendrait à un fil. Chez l'homme, ce réflexe va extrêmement loin, pour prendre finalement la forme de la curiosité intelligente, créatrice de la science, qui nous donne et nous promet pour l'avenir l'orientation la plus vaste et la plus élevée parmi le monde qui nous entoure. Le groupe des réflexes (instincts) négatifs, inhibiteurs, qui entrent en jeu lors des irritations violentes ou inhabituelles, bien que faibles, est encore moins analysé et moins connu. Entre autres, ce qu'on appelle l'hypnotisme animal s'y rattache.

Donc, les principales réactions nerveuses de l'animal et de l'homme sont innées et elles ont la forme de réflexes. Et, je le répète encore, il est au plus haut degré important d'avoir la liste complète et une systématisation convenable de ces réflexes qui servent de soubassements à toutes les autres manifestations de l'activité nerveuse de l'organisme.

Mais, bien que ces réflexes soient la condition fondamentale de l'intégrité de l'organisme au milieu de la nature, ils ne suffisent pas encore à assurer à l'organisme une existence durable, stable et complète. C'est ce que montre l'expérience de l'ablation des grands hémisphères du chien. L'animal conserve ses réactions réflexes extérieures fondamentales, sans parler, bien entendu, de ses réflexes internes. Il se jette sur l'appât. Il évite les influences destructives. Le réflexe investigateur est présent : le chien lève les oreilles et la tête en entendant un bruit. Il n'est pas dépourvu non plus du réflexe de liberté : il s'oppose de façon véhémement à ce qu'on l'attrape. Et pourtant, c'est un invalide ; abandonné à lui-même, il ne peut pas subsister. Cela signifie qu'il manque à son activité nerveuse un facteur de première importance. Qu'est-ce donc ? On remarque que les agents qui provoquent maintenant les réflexes de ce chien sont très peu nombreux, très rapprochés dans l'espace, très élémentaires, d'un caractère général et très peu différenciés, si bien qu'ils n'assurent plus désormais qu'un équilibre élémentaire, restreint et insuffisant entre cet organisme supérieur et le milieu ambiant, considéré dans le vaste rayon de l'existence de cet organisme.

Prenons l'exemple le plus simple, celui par lequel nous avons commencé nos recherches. Quand on introduit dans la gueule d'un animal normal de la nourriture ou une substance repoussante quelconque, la salivation se produit, les substances comestibles sont humectées, dissoutes et transformées chimiquement, les matières impropres à la consommation sont rejetées, et la bouche en est nettoyée. Ce réflexe est déterminé par les propriétés physiques et chimiques de ces substances quand elles entrent en contact avec la muqueuse buccale. De plus, cette réaction sécrétaire est provoquée par les mêmes substances, quand elles se trouvent à quelque distance du chien et n'agissent sur lui que par la vue ou l'odorat. Cette réaction se produit même quand le chien n'a devant lui que les récipients dans lesquels se trouvaient auparavant les substances qui lui servaient de nourriture. Bien plus, le seul aspect de la personne qui a coutume de les apporter, le bruit de ses pas dans la pièce voisine, suffisent à produire la salivation. Ces excitants multiples, éloignés, complexes et finement spécialisés perdent leur effet pour toujours dès que l'animal est privé de ses grands hémisphères ; seules, les propriétés chimiques et physiques des corps en contact avec la muqueuse buccale continuent à produire un effet salivaire. Or, l'avantage mécanique des excitants perdus est très important à l'état normal. Les produits secs rencontrent immédiatement le liquide qui leur est nécessaire en grande quantité ; les substances repoussantes, qui souvent irritent la muqueuse buccale, en sont séparées par la présence d'une couche de salive et sont rapidement diluées. Mais à quel point l'importance de ces excitants augmente, quand ils mettent en branle le composant moteur du réflexe alimentaire, c'est-à-dire quand l'animal se met en quête de nourriture !

Examinons encore un réflexe important, le réflexe défensif. Un fauve puissant utilise pour sa nourriture un animal plus faible et plus petit. Ce dernier va périr s'il n'entreprend sa défense que lorsque l'ennemi le tient déjà dans ses crocs et entre ses griffes. Ce sera tout à fait autre chose si la réaction défensive est déclenchée quand l'ennemi est aperçu encore de loin, ou reconnu par les bruits qu'il émet. L'animal plus faible aura le temps de s'enfuir, de se cacher, donc de rester en vie.

Comment définir la différence existant entre l'attitude de l'animal normal envers le monde extérieur et l'attitude de l'animal privé de ses grands hémisphères ? Quel est le mécanisme général de cette attitude ? Quel est le principe à la base de cette différence ?

On s'aperçoit aisément que la réaction normale de l'organisme est provoquée non seulement par des agents extérieurs d'une importance essentielle pour l'organisme, c'est-à-dire dont l'action favorable ou destructive est immédiate, mais par une quantité innombrable d'autres agents qui ne font que signaler la présence des premiers, comme le montrent les exemples cités. Il est évident que l'aspect d'un fauve et les bruits qu'il émet ne peuvent déchirer un petit animal, mais ses griffes et ses crocs le feront. Cependant, les excitants-signaux, ou, comme Sherrington les appelle, les excitants distants, jouent un rôle également, bien qu'en nombre restreint, dans les réflexes dont nous avons parlé jusqu'alors. Le trait essentiel de l'activité nerveuse supérieure, dont nous allons nous occuper, et qui, chez l'animal supérieur, appartient peut-être exclusivement aux grands hémisphères,

consiste non seulement en ce que d'innombrables excitants-sigaux y prennent part, mais surtout en ce que leur effet physiologique varie suivant les conditions dans lesquelles ils agissent.

Dans l'exemple de la salivation cité ci-dessus, c'était le récipient ou la personne qui produisait tel ou tel effet sur les glandes salivaires, suivant le récipient qui contenait les substances comestibles ou rebutantes, et suivant la personne qui les apportait à l'animal et les lui donnait à manger ou les lui introduisait dans la bouche. Ceci, évidemment, rend encore plus précise l'activité automatique de l'organisme, lui assure une perfection encore plus grande. Le milieu qui entoure l'animal est d'une si grande complexité et d'une mobilité si continuelle, que l'organisme en tant que système clos extrêmement compliqué, n'a de chances d'être en équilibre avec son ambiance qu'à la condition de réagir à toutes les fluctuations de cette dernière.

Donc, l'activité fondamentale la plus générale des grands hémisphères est de signaler à l'organisme toutes les oscillations du milieu ambiant, transmises par une multitude de signaux.

DEUXIÈME LEÇON

Méthodes techniques de l'exploration objective du travail des grands hémisphères. — La signalisation est un réflexe. — Réflexe absolu et réflexe conditionnel. — Conditions d'élaboration des réflexes conditionnels.

Messieurs,

La dernière fois, j'ai décrit les motifs et les arguments qui nous ont incités à étudier l'activité nerveuse des animaux supérieurs d'une manière absolument objective, c'est-à-dire suivant la tradition des sciences naturelles, à en étudier uniquement les manifestations extérieures, sans se livrer à des considérations fantastiques au sujet de ce que peut bien ressentir l'animal dans son for intérieur, par analogie avec nous-mêmes. Je vous ai de plus communiqué que, de ce point de vue, l'activité nerveuse de l'animal est représentée, premièrement, par des réflexes innés, c'est-à-dire des connexions déterminées entre des agents externes définis, et les réactions qu'ils provoquent dans l'organisme. En même temps nous avons vu que ces agents sont en nombre relativement restreint, qu'ils sont situés dans le voisinage immédiat de l'organisme et qu'ils ont un caractère général. Ceci garantit, certes, jusqu'à un certain point, l'existence de l'animal, mais d'une manière très insuffisante (surtout quand il s'agit d'animaux supérieurs) ; l'animal privé d'une partie de son activité nerveuse et n'ayant à sa disposition que ses réflexes innés mène l'existence d'un invalide et est condamné à mourir s'il est abandonné à lui-même. La vie de tous les jours exige, pour être complète, des relations plus souples et plus spécialisées entre l'animal et le monde extérieur. Ces relations d'un ordre plus élevé sont établies à l'aide des grands hémisphères, segment supérieur du système nerveux central. Plus exactement, une multitude d'agents extrêmement variés du monde extérieur signalent d'une manière temporaire et oscillante les facteurs fondamentaux, relativement peu nombreux, qui suscitent les réflexes innés. C'est de cette façon seulement que peut être assuré un équilibre exact et subtil de l'organisme avec le milieu ambiant. Cette activité des grands hémisphères, je l'ai appelée activité signalisatrice.

Je dois tout d'abord m'arrêter sur le côté technique de notre méthode. Comment allons-nous étudier l'activité signalisatrice des hémisphères, sur quel organe et par quels procédés ? Il est clair que l'on peut utiliser dans ce but n'importe quel réflexe, car les excitants-sigaux entrent en liaison avec tous les réflexes. Nos travaux se sont développés historiquement de telle sorte que nous nous sommes concentrés sur deux réflexes : le réflexe alimentaire et le simple réflexe défensif qui intervient quand on introduit dans la bouche du chien (objet de nos expériences), une substance non comestible, méthode qui s'est avérée être très utile sous de nombreux rapports. Alors que le réflexe défensif contre le courant électrique mis en contact avec la peau rend l'animal très agité et constamment inquiet, que le réflexe sexuel exige des conditions spéciales (sans parler de sa longue périodicité et de ses rapports avec l'âge), le réflexe alimentaire et un léger réflexe défensif portant sur des produits non-comestibles introduits dans la bouche, sont des actes journaliers, simples et normaux.

Une autre particularité essentielle de notre méthode consiste en ce qui suit. Le réflexe alimentaire, de même que la réaction contre les matières impropres introduites dans la bouche, se composent de deux parties. Nous voyons d'un côté l'animal se jeter sur la nourriture, l'introduire dans sa gueule, la mâcher, l'avalier, alors que les matières impropres sont rejetées ; de l'autre, l'activité sécrétoire de l'animal se joint à cette activité musculaire. Une certaine quantité de salive est immédiatement déversée sur les aliments aussi bien que sur les matières non-comestibles, afin de soumettre les premiers à une transformation mécanique et chimique, et de débarrasser la bouche des secondes. Dans nos expériences, nous nous sommes spécialement servis du composant sécrétoire des réflexes. Nous n'avons tenu compte de la réaction motrice que lorsque c'était nécessaire pour une raison ou pour une autre. Le réflexe sécréteur offrait de sérieux avantages. La sécrétion permet des mensurations très exactes ; nous pouvons exprimer l'intensité du réflexe salivaire en gouttes ou en divisions d'un tube ou d'un cylindre gradué. C'est une chose qui serait beaucoup plus difficile à réaliser si l'on se servait du réflexe moteur, un des composants les plus compliqués et les plus variés des réflexes. Il aurait fallu pour cela des instruments précis qui,

cependant, n'auraient pas donné la précision du composant sécrétoire, en ce qui concerne l'enregistrement des gradations de la réaction. Le fait que l'écoulement de la salive suggère moins facilement des interprétations anthropomorphiques que l'observation des mouvements de l'animal, n'est pas, non plus, dénué d'importance au début des recherches.

Tous nos chiens d'expérience subissent préalablement une opération légère ayant pour but de transplanter à l'extérieur, sur la peau, l'orifice normal du canal excréteur d'une glande salivaire. La muqueuse est disséquée autour de l'endroit où s'ouvre dans la bouche le canal excréteur, le canal lui-même est préparé en profondeur sur une certaine longueur, après quoi l'extrémité du canal est amenée à l'extérieur par une ouverture pratiquée dans la paroi buccale, et fixée à la peau par quelques sutures, si bien que la salive coule non plus dans la bouche, mais sur la joue ou sous le museau. Il est alors très simple de suivre le travail des glandes. Il suffit de fixer un entonnoir par une pâte quelconque (nous employons la pâte de Mendéléév), et vous pouvez observer de diverses façons et avec précision l'activité des glandes salivaires. Nous préférons coller hermétiquement à cet endroit un hémisphère en verre muni de deux tubes dirigés vers le bas et vers le haut. La salive est aspirée par le tube inférieur après chaque irritation. Le tube supérieur communique par transmission pneumatique avec un autre tube de verre situé horizontalement et rempli d'un liquide coloré. Chaque fois que l'hémisphère s'emplit de salive, la colonne de liquide coloré entre en mouvement et vous pouvez en mesurer le déplacement sur une échelle graduée. Il est facile d'installer l'enregistrement électrique automatique du nombre des gouttes de salive, qui sont exactement du même volume.

Occupons-nous maintenant de l'ambiance dans laquelle se déroule l'expérience. Comme il s'agit d'étudier l'activité des grands hémisphères, appareil grandiose de signalisation d'une haute sensibilité, on conçoit que les stimulants les plus variés agissent continuellement sur l'animal par l'intermédiaire de cet appareil. Chacun d'eux produit sur l'animal un certain effet. De plus, ils entrent en collision les uns avec les autres et agissent mutuellement les uns sur les autres. Par conséquent, si vous ne prenez aucune mesure contre ces influences, souvent chaotiques, tout s'embrouillera et vous ne vous y retrouverez plus. Il est nécessaire de simplifier l'entourage. Avant tout, nous plaçons habituellement l'animal dans un travail. Autrefois, nous permettions à l'expérimentateur seul de se trouver dans la même pièce que l'animal.

Ceci s'est avéré par la suite insuffisant. La personne de l'expérimentateur comporte un grand nombre d'excitants. Chacun de ses plus petits mouvements, son souffle, le bruit de sa respiration, ses mouvements d'yeux, tout cela influe sur l'animal et complique les faits que nous étudions. Ceci nous obligea de mettre l'expérimentateur à la porte et d'éliminer, bien qu'incomplètement, son action sur l'animal. Mais cela non plus n'a pas suffi dans les laboratoires ordinaires. En effet, dans ces laboratoires, le milieu qui entoure l'animal varie continuellement : des sons se font entendre, quelqu'un marche, frappe, se met à parler, une voiture qui passe fait trembler le mur, des ombres courent sur les fenêtres, etc. Des excitants occasionnels, avec lesquels on est forcé de compter, font continuellement intrusion dans les grands hémisphères. C'est ce qui nous a conduits à construire, grâce aux subsides d'un commerçant de Moscou cultivé, un laboratoire spécial à l'Institut de médecine expérimentale. La tâche consistait avant tout à mettre le laboratoire à l'abri des influences du dehors. Dans ce but, le bâtiment fut entouré d'un fossé profond, d'autres procédés de construction furent également employés. Puis, à l'intérieur, toutes les salles de travail (au nombre de 4 à chaque étage), ont été séparées par un couloir en croix ; l'étage supérieur et l'étage inférieur, où se trouvent ces pièces, ont été isolés par un étage intermédiaire. Enfin, à l'aide de matériaux amortissant le son, dans chaque salle de travail nous avons isolé la partie de la pièce où se trouve l'animal du lieu où l'expérimentateur fait ses observations. Des transmissions électriques et pneumatiques ont été installées pour agir sur l'animal et enregistrer ses réactions. Tout ceci garantit la simplicité et la stabilité maxima de l'ambiance où se trouve l'animal pendant la séance d'expérimentation.

Il faut enfin que nous rappelions ce qui, jusqu'à présent, n'est encore qu'un *pium desiderium*. Du moment que nous étudions, dans toute leur complexité, les influences extérieures qui agissent sur l'animal, il est évident que l'expérimentateur doit être maître de cette complexité. Il doit avoir à sa disposition un grand nombre d'instruments permettant d'agir à l'aide d'un excitant ou d'un autre sur l'animal et de faire de ces excitants des combinaisons diverses, comme cela se passe dans la vie. Il nous est souvent arrivé, et il nous arrive encore très souvent, de ressentir le manque d'instruments modernes d'exploration en général et, en particulier, d'instruments spécialement à notre usage. L'activité des grands hémisphères dépasse sans cesse ce que nos instruments nous permettent d'explorer.

On objectera peut-être, en apprenant les circonstances dont nos expériences sont entourées, que c'est une ambiance artificielle. Voici notre réponse à cet argument. Premièrement, c'est à peine s'il est possible, étant donné l'immense variété des rapports dans la vie, d'employer quelque chose de vraiment inédit, d'absolument nouveau. Deuxièmement, l'étude de faits d'une complication chaotique implique nécessairement leur fragmentation voulue, leur délimitation. Est-ce que la physiologie animale ne s'est pas servie et ne se sert pas jusqu'à présent de vivisection et même de la méthode des organes et des tissus isolés ? Nous plaçons notre animal dans un nombre limité de conditions déterminées, ce qui nous permet d'étudier successivement leurs

influences. Et vous verrez souvent, par la suite, que les variations d'état de l'animal obtenues par nos méthodes d'exploration, nous ont mis entre les mains des faits d'une grande importance.

Tels sont les principes généraux et la technique de nos méthodes.

Maintenant, nous allons entreprendre l'étude même de l'activité signalisatrice des grands hémisphères et nous commencerons par une expérience.

Expérience. — L'animal est préparé de la manière que je vous ai décrite. Comme vous voyez, tant qu'aucun agent spécial n'influe sur lui, sa glande salivaire est au repos, la salive ne coule pas. Nous allons agir sur l'ouïe du chien par les battements du métronome. La salive commence à être sécrétée au bout de 9 secondes, et en 45 secondes il s'est écoulé 11 gouttes de salive. Par conséquent, sous vos yeux, une irritation étrangère à l'action de manger, une suite de bruits, a mis la glande salivaire en activité, et cette activité doit être considérée comme un des composants du réflexe alimentaire. Vous avez vu un autre composant de ce réflexe, le composant moteur. Le chien s'est tourné du côté d'où il reçoit habituellement sa nourriture et s'est mis à se lécher les babines.

C'est de ce phénomène central, résultat spécifique de l'activité des grands hémisphères, dont nous nous occuperons constamment. Si le chien est privé de ses grands hémisphères, vous ne recevrez jamais la moindre quantité de salive par l'entremise de ces excitants-là. D'autre part, vous voyez clairement qu'il s'agit d'une activité signalisatrice : les battements du métronome signalent la nourriture, puisque l'animal y répond par la même réaction que pour la nourriture elle-même. Si nous montrons au chien des aliments, le résultat sera le même.

Expérience. — Nous montrons l'appât au chien et vous voyez qu'au bout de 5 secondes la salivation commence, en 15 secondes 6 gouttes de salive se sont écoulées. Exactement la même chose qu'avec le métronome.

C'est également une signalisation, c'est-à-dire l'œuvre des grands hémisphères ; elle s'est élaborée au cours de l'existence individuelle de l'animal, ce n'est pas une réaction innée. Ceci a été établi par I. Tsitovitch dans le laboratoire de feu le professeur V. Vartanov⁴⁶. Tsitovitch sépara des chiots de leur mère et les alimenta uniquement au lait pendant un espace de temps assez prolongé. Quand les chiens eurent quelques mois, il leur déplaça l'orifice des canaux salivaires à l'extérieur, de façon à suivre la sécrétion de la salive. Quand il faisait voir à ces jeunes chiens d'autres aliments que le lait, le pain ou la viande, par exemple, aucune salivation n'avait lieu. Donc, par lui-même, l'aspect de la nourriture n'est pas un stimulant de la réaction salivaire. Ce n'est pas un agent lié à cette réaction avant la naissance. Il faut que les chiens aient mangé plusieurs fois du pain et de la viande pour que la vue de ces aliments fasse couler la salive.

Nous examinerons maintenant ce qu'on appelle un réflexe.

Expérience. — Nous donnons directement à manger au chien, et au bout d'une ou deux secondes la salive commence à couler. C'est l'effet produit par les propriétés mécaniques et chimiques des aliments sur la muqueuse buccale, c'est un réflexe. Voilà pourquoi un chien privé de ses hémisphères peut mourir de faim au milieu d'aliments ; il ne se met à manger que lorsque la nourriture entre en contact avec sa bouche.

On comprend, maintenant, l'insuffisance des réflexes, leur caractère brut et borné, et l'extrême importance des excitants-signaux.

Nous devons ensuite répondre à une question extrêmement importante : qu'est-ce donc que cette signalisation, comment la comprendre du point de vue purement physiologique ?

Nous savons qu'un réflexe est une réaction nécessaire et régulière de l'organisme à un agent périphérique, réaction réalisée à l'aide d'un segment déterminé du système nerveux. Il est parfaitement évident que la signalisation présente toutes les parties constitutives de l'acte nerveux appelé réflexe. Une excitation externe est nécessaire au réflexe ; cette excitation est donnée, comme vous l'avez vu, dans la première de nos expériences, ce sont les battements du métronome. Ces derniers mettent en branle l'appareil auditif du chien, l'excitation chemine ensuite par le nerf auditif vers le système nerveux central, d'où elle se réfléchit sur les nerfs qui descendent vers la glande salivaire et excitent son activité. Dans l'expérience avec le métronome, une circonstance a sans doute attiré votre attention : entre le moment où le métronome a commencé à battre la mesure et le début de la salivation, un nombre considérable de secondes s'est écoulé, alors que dans les réflexes, cet intervalle est mesuré par des fractions de seconde. C'est nous qui avons prolongé cette période latente à l'aide de certains artifices, alors qu'en général la signalisation donne un effet aussi rapide que dans les réflexes ordinaires et sans le moindre retard, ce dont il sera question par la suite. Le réflexe caractérise la régularité de la riposte dans des conditions tout à fait définies. Il en est de même dans la signalisation. Il est vrai que dans ce cas l'effet dépend d'un plus grand nombre de conditions. Mais il ne s'ensuit pas qu'il existe une différence essentielle entre la signalisation et les réflexes. En effet, les réflexes sont souvent suspendus ou retardés dans des circonstances rigoureusement définies. Il en est exactement de même ici. Si nous avons bien étudié le sujet, nous voyons qu'ici non plus le hasard n'est pas le maître. L'expérience se déroule exactement comme nous l'avons calculé. Dans le laboratoire spécial dont j'ai parlé ci-dessus, il arrive souvent que vous restez une heure ou deux à attendre, sans que la

moindre goutte de salive tombe en dehors des excitations que vous portez ; dans les laboratoires ordinaires il arrive, évidemment, que des excitants occasionnels faussent l'expérience.

Après ce qui vient d'être exposé, il n'y a aucune raison de ne pas considérer comme un réflexe et de ne pas appeler réflexe ce que jusqu'à présent j'ai désigné sous le terme de signalisation. Mais la question présente encore un aspect qui, au premier abord, fait supposer une différence essentielle entre notre vieux réflexe et ce nouveau phénomène que je viens également d'appeler un réflexe. Par ses propriétés mécaniques et chimiques, la nourriture provoque un réflexe dès la naissance chez tous les animaux. Quant au nouveau réflexe dont je vous ai donné un exemple, il s'élabore peu à peu au cours de l'existence individuelle de l'animal. N'est-ce pas là une différence essentielle ? Cela ne nous enlève-t-il pas le droit d'appeler notre nouveau réflexe un réflexe ? Oui, c'est incontestablement une raison pour discerner et distinguer cette réaction, mais cela n'infirme aucunement notre droit scientifique de l'appeler un réflexe. Il s'agit, dans ce cas, de tout autre chose : non pas du mécanisme lui-même, mais de l'élaboration du mécanisme réflexe. Prenez une communication téléphonique. Elle peut être effectuée de deux manières. Je pourrais être relié de mon appartement au laboratoire par un fil spécial et y téléphoner directement quand j'en ai besoin. Mais quand je suis relié avec le laboratoire par l'intermédiaire d'un poste central, c'est exactement la même communication téléphonique. La différence consiste uniquement en ce que dans un cas, il existe un conducteur direct tout prêt, et que dans l'autre, une mise en contact est nécessaire au préalable ; dans un cas le mécanisme de la communication est entièrement prêt, dans l'autre le circuit doit être fermé chaque fois. C'est la même chose en ce qui nous concerne : dans un cas, le réflexe est tout prêt, dans l'autre, il doit être préparé au préalable.

Nous sommes donc en face de la question suivante : l'élaboration d'un nouveau mécanisme réflexe. L'élaboration d'un nouveau réflexe s'accomplit facilement et d'une manière infaillible dans des conditions physiologiques déterminées, ce que nous allons voir aujourd'hui même. Il n'y a donc aucune raison d'être inquiet du fait que nous ne tenons pas compte de l'état intérieur du chien. Le phénomène considéré est entièrement entre nos mains, grâce à la connaissance que nous en avons, il est parfaitement régulier et il n'y a aucun motif de ne pas le tenir pour physiologique, au même titre que tous les phénomènes auxquels le physiologiste a affaire.

Nous avons appelé les nouveaux réflexes des réflexes *conditionnels*, par opposition aux réflexes innés, qui sont *absolus*. Ces épithètes commencent à entrer dans l'usage courant. Du point de vue de l'investigation, ces désignations sont pleinement justifiées. En comparaison avec les réflexes innés, ce sont vraiment des réflexes très conditionnels : premièrement, ils exigent pour se former le concours de conditions déterminées ; deuxièmement, ils dépendent, dans leur travail, d'un grand nombre de circonstances. L'expérimentateur doit tenir compte d'une multitude de facteurs au cours de leur étude. Mais, naturellement, nos épithètes peuvent à bon droit être remplacées par d'autres. Les anciens réflexes peuvent s'appeler réflexes innés, les nouveaux, réflexes acquis ; les premiers peuvent être qualifiés de génériques, car ils appartiennent à l'espèce, les derniers sont individuels et varient chez des animaux différents et même chez un seul et même animal, selon le temps et les circonstances. Il est justifié de dénommer les premiers des réflexes par conduction, les seconds, des réflexes par circuitage.

En ce qui concerne la possibilité de fermer un circuit nerveux et de former des connexions nouvelles dans les grands hémisphères, aucune objection ne peut surgir à ce sujet. La fermeture d'un circuit trouve maintenant si souvent son application dans la technique et dans la vie journalière, qu'il serait étrange de la regarder comme une chose inattendue dans le mécanisme du système nerveux supérieur, système servant à établir les relations les plus subtiles et les plus complexes. Il est tout à fait naturel qu'à côté des appareils de conduction il existe des appareils de circuitage. Le physiologiste doit d'autant moins trouver à y redire, que depuis des dizaines d'années, le terme allemand de « *Bahnung*⁴⁷ », impliquant la notion de formation d'une voie et de liaisons nouvelles, jouit du droit de cité. Le réflexe conditionnel est un des faits les plus coutumiers et les plus répandus. C'est sans doute ce que nous connaissons chez nous et chez les animaux sous les dénominations les plus variées : dressage, discipline, éducation, habitude. En effet, il s'agit dans tous ces cas de liaisons établies au cours de la vie individuelle entre des agents externes définis et l'activité déterminée déclenchée par eux. Ainsi, le fait du réflexe conditionnel met entre les mains du physiologiste une immense partie de l'activité nerveuse supérieure, peut-être même toute l'activité nerveuse supérieure.

Passons maintenant à la question suivante : dans quelles circonstances se forme le réflexe conditionnel, comment se produit la fermeture du nouveau circuit nerveux ? La condition fondamentale en est la coïncidence dans le temps d'un agent externe quelconque avec l'effet de l'excitant absolu.

Dans le cas donné, la nourriture est l'excitant absolu de la réaction alimentaire. Il se trouve que si la préhension de nourriture coïncide chez l'animal avec l'action d'un agent qui n'avait jusqu'alors aucun rapport avec la nourriture, cet agent deviendra par la suite le stimulant de la même réaction que la nourriture. Il en est ainsi dans le cas que nous venons de voir. Nous avons agi sur le chien à plusieurs reprises au moyen des battements du métronome et nous lui donnions immédiatement à manger, c'est-à-dire que nous déclenchions le réflexe alimentaire inné. Après plusieurs répétitions, le métronome seul provoquait la salivation et les mouvements

correspondants. La même chose dans le cas du réflexe défensif, quand des substances non-comestibles sont introduites dans la gueule du chien. Nous versons dans la gueule de notre animal une solution diluée d'acide. Il se produit un réflexe inconditionnel : l'animal effectue des mouvements divers, remue brusquement la tête en gardant la gueule ouverte, rejette l'acide avec sa langue, etc. ; le tout s'accompagne d'une abondante salivation. On peut obtenir exactement la même réaction à partir de tout agent extérieur coïncidant plusieurs fois dans le temps avec l'action de verser de l'acide dans la gueule de l'animal. *Ainsi, la condition première et fondamentale d'élaboration d'un réflexe conditionnel est la coïncidence dans le temps d'un agent indifférent jusqu'alors, avec l'action d'un agent absolu, provoquant un réflexe inconditionnel déterminé.*

La deuxième condition importante consiste en ce qui suit. *Dans l'élaboration d'un réflexe conditionnel l'agent indifférent doit quelque peu précéder l'action de l'excitant absolu.* Si nous faisons le contraire et commençons par l'action de l'excitant absolu auquel nous ajoutons par la suite l'agent indifférent, il ne se formera pas de réflexe conditionnel.

A. Krestovnikov a, dans notre laboratoire, varié à l'infini les expériences sur ce sujet, mais leur résultat ne changeait pas. Voici quelques-uns de ses résultats. Il fut proposé à un chien 427 combinaisons de l'odeur de la vanille avec l'introduction d'acide dans la gueule ; on commençait dans tous les cas par verser l'acide, l'odeur n'était répandue que 5 ou 10 secondes plus tard. La vanille n'est pas devenue un excitant conditionnel de la réaction à l'acide, alors que dans les expériences ultérieures, l'odeur d'amyle acétique *précédant* l'introduction d'acide, devenait déjà un excitant conditionnel excellent au bout de 20 combinaisons. Chez un autre chien, une forte sonnerie électrique commençant à fonctionner 5 ou 10 secondes après le commencement du repas de l'animal, n'est pas devenue l'excitant conditionnel de la réaction nutritive malgré 374 combinaisons, alors qu'un objet tournant devant les yeux du chien avant l'absorption d'aliments, devenait excitant conditionnel au bout de 5 coïncidences, et que la même sonnerie électrique le devenait après une seule coïncidence quand on l'employait *avant* le repas de l'animal. Les expériences furent effectuées sur 5 chiens. Le résultat restait le même, qu'on ajoute le nouvel agent à l'agent absolu au bout de 5 ou 10 secondes ou au bout de 1 ou 2 secondes après que ce dernier a commencé à fonctionner. Pour plus de garantie, au cours de l'élaboration de réflexes conditionnels, on surveillait attentivement non seulement l'activité sécrétoire des animaux, mais aussi leur réaction motrice. Ainsi, le premier groupe de conditions, c'est le rapport dans le temps entre l'excitant absolu et l'agent qui doit devenir excitant conditionnel.

Quant aux grands hémisphères, l'élaboration de réflexes conditionnels exige, pour être possible, premièrement, un état d'activité. Si l'animal est plus ou moins somnolent, l'élaboration du réflexe conditionnel est retardée ou entravée, ou même rendue tout à fait impossible, car la création de liaisons nouvelles, le circuitage de nouvelles voies nerveuses est fonction de l'état actif de l'animal. Deuxièmement, les grands hémisphères doivent être exempts de tout autre travail pendant l'élaboration d'un nouveau réflexe conditionnel.

Quand nous travaillons à la formation d'un nouveau réflexe conditionnel, il est nécessaire d'éliminer les irritations externes, capables d'entraîner d'autres activités de l'organisme. Autrement, cela gênera considérablement et peut-être même empêchera totalement la formation de notre réflexe conditionnel. Si, par exemple, pendant que nous nous efforçons d'élaborer un réflexe conditionnel, le travail où se trouve notre chien lui cause un dommage quelconque (le serre, presse, etc.), nous aurons beau faire coïncider un grand nombre de fois notre excitant avec le stimulant inconditionnel ou même avec plusieurs d'entre eux : le réflexe conditionnel ne se formera pas. Rappelez-vous le chien dont je vous ai déjà parlé, et qui ne supportait aucune entrave à la liberté de ses mouvements. D'où une règle presque générale : quand on prend un animal qui n'a pas encore servi pour les expériences dont nous parlons, le premier réflexe conditionnel se forme avec beaucoup de difficulté et souvent exige beaucoup de temps. Cela se conçoit, car l'entourage de notre expérience peut provoquer chez des animaux différents une multitude de réactions spéciales, produire telle ou telle activité des grands hémisphères étrangère au but qui nous intéresse. Il faut ajouter que, si nous n'élucidons pas toujours la nature des réflexes accessoires qui nous empêchent d'élaborer notre réflexe conditionnel et ne pouvons pas les écarter, les propriétés mêmes de l'activité nerveuse viennent à notre secours. Si l'ambiance dans laquelle l'animal se trouve constamment pendant l'expérience ne comporte rien qui lèse celui-ci, tous les réflexes accessoires qui nous gênaient au cours de notre travail, s'atténuent peu à peu d'eux-mêmes.

La santé des animaux, garantissant un état normal des grands hémisphères et excluant l'influence sur ceux-ci d'irritations pathologiques internes, fait, évidemment, partie de ce groupe de conditions.

Et pour finir, un dernier groupe de conditions a rapport aussi bien aux propriétés de l'agent qui doit devenir un stimulant conditionnel, qu'à celles de l'excitant absolu.

Le réflexe conditionnel s'élabore facilement à partir d'agents plus ou moins indifférents. A proprement parler, il n'existe pas d'agents absolument indifférents. Si vous avez affaire à un animal normal, la moindre variation dans l'entourage, le bruit ou l'odeur les plus faibles, un changement survenu dans l'éclairage de la pièce, etc., provoqueront immédiatement sous forme d'une réaction motrice correspondante le réflexe investigateur « qu'est-

ce que c'est ? », dont nous avons parlé plus haut. Par la répétition, cet agent relativement indifférent perdra rapidement son effet sur les grands hémisphères, et cet obstacle à l'élaboration du réflexe conditionnel sera écarté. Mais si cet agent appartient au groupe des excitants violents et, surtout, si c'est un excitant spécial, évidemment, la formation de notre réflexe conditionnel sera considérablement entravée et même, dans certains cas, totalement impossible. Il ne faut pas perdre de vue que dans la plupart des cas, nous ne connaissons pas la biographie du chien ; qui sait quelles rencontres il a eu dans sa vie, quelles liaisons temporaires s'étaient formées chez lui auparavant ? Il se trouve, d'autre part, que nous sommes parvenus à utiliser, en qualité d'agent, un puissant excitant inconditionnel et à en faire un stimulant conditionnel. Prenons un excitant destructif : un courant électrique d'une grande intensité mis en contact avec la peau, la plaie et la brûlure qui en résultent. C'est, évidemment, l'excitant absolu du réflexe défensif : la riposte de l'organisme est une forte réaction motrice, ayant pour but soit de rejeter l'excitant, soit de s'en écarter. Et pourtant, un réflexe conditionnel d'un autre ordre peut être également fondé sur ces excitants.

L'excitant destructif a été transformé en un stimulant conditionnel du réflexe alimentaire. Un courant électrique d'une grande intensité était en contact avec la peau, sans provoquer la moindre réaction défensive, qui avait été remplacée par une réaction nutritive : l'animal se tournait du côté d'où on lui donnait à manger, il se léchait les babines, la salive lui coulait abondamment.

Voici l'original du procès-verbal de l'expérience emprunté à l'ouvrage de M. Eroféïeva sur ce sujet.

Heure	Intensité du courant électrique exprimée par la distance entre les bobines	Localisation de l'excitation	Salivation (nombre de gouttes de salive en 30 sec.)	Réaction motrice
4 h. 23 min.	4 cm	Habituelle	6	Alimentaire, pas de réaction défensive
4 h. 45 min.	4 cm	//	5	
5 h. 07 min.	2 cm	Nouvelle	7	
5 h. 17 min.	0 cm	//	9	
5 h. 45 min.	0 cm	//	6	

L'animal recevait à manger pendant quelques secondes après chaque irritation.

On observait la même chose chez le chien dont on piquait la peau jusqu'au sang ou la cautérisait. Des âmes sensibles s'étant indignées de cette expérience, nous eûmes la possibilité de démontrer que leur indignation était due à un malentendu. Evidemment, nous n'avions pas l'intention de pénétrer dans le for intérieur du chien et de chercher à découvrir ce qu'il pouvait bien sentir. Mais nous avons des preuves tout à fait certaines que, dans le cas présent, aucun des phénomènes objectifs accompagnant l'état d'un animal soumis à de violentes excitations destructives, n'était enregistré. Nos chiens, dont les réflexes étaient transformés de la façon ci-dessus décrite, ne manifestaient au cours de ces irritations aucun changement notable du pouls ou de la respiration, comme cela aurait été le cas et à un haut degré, si l'excitation destructive n'avait pas été, au préalable, reliée à la réaction nutritive. Voilà où mène la déviation de l'excitation nerveuse d'une voie sur une autre. Mais cette transformation des réflexes dépend d'une condition déterminée, un certain rapport est requis entre les réflexes absolus. Il est possible de faire de l'excitant inconditionnel d'un réflexe l'excitant conditionnel d'un autre, dans le cas où le premier réflexe est physiologiquement plus faible et biologiquement moins important que le second. C'est, à ce qu'il me semble, ce qu'il faudrait déduire des travaux ultérieurs de Eroféïeva. Nous avons soumis la peau d'un chien à des irritations destructives dont nous avons fait un stimulant conditionnel alimentaire. Cela a pu se faire probablement pour cette seule raison que le réflexe alimentaire est plus fort que le réflexe défensif, quand l'effet destructif porte sur la peau. Nous savons tous parfaitement, grâce à l'observation journalière, que la peau reçoit souvent des plaies quand les chiens se battent entre eux pour de la nourriture, c'est-à-dire que le réflexe alimentaire a le dessus sur le réflexe défensif. Mais ceci n'est vrai que dans certaines limites. Il y a un réflexe plus fort que le réflexe alimentaire, c'est le réflexe de la conservation de la vie : être ou ne pas être. On peut, de ce point de vue, comprendre le sens du fait suivant. Un fort courant électrique mis en contact avec la peau recouvrant directement l'os sans l'intermédiaire d'une couche musculaire épaisse, n'a pas pu devenir le stimulant conditionnel de la réaction nutritive, c'est-à-dire que les nerfs afférents mis en excitation par la lésion de l'os et qui signalent le danger pressant encouru par l'organisme, sont momentanément en grande difficulté et même dans l'impossibilité de se mettre en liaison avec le segment cérébral, qui stimule la réaction nutritive. A propos, les faits que nous venons de citer montrent l'avantage d'avoir pris pour nos expériences le réflexe alimentaire absolu qui se trouve au sommet de l'échelle hiérarchique des réflexes. Les agents forts et même spécialisés peuvent, comme nous l'avons vu, servir d'excitants conditionnels dans des circonstances déterminées ; toutefois, l'agent doit, évidemment, posséder une force minima au-dessous de laquelle il ne peut fonctionner comme excitant conditionnel. C'est ainsi qu'une température inférieure à 38°-39° C appliquée à la peau ne peut pas servir d'excitant conditionnel thermique (expériences de O. Solomonov).

De même, si à l'aide d'un excitant absolu d'une grande puissance, comme la nourriture, on peut transformer en excitant conditionnel un agent très peu favorable entrant déjà dans la composition d'un autre réflexe même inconditionnel, par contre, un excitant absolu de peu d'intensité ne pourra servir à élaborer un excitant conditionnel ou n'en formera qu'avec beaucoup de peine et de peu d'importance, même s'il est choisi parmi les agents les moins défavorables ou seulement indifférents. Cela peut être ou bien des excitants absolus d'une faiblesse constante, ou des excitants absolus dont la faiblesse n'est que passagère, et qui, dans d'autres états de l'organisme seront, au contraire, extrêmement puissants, comme la nourriture, par exemple. Prenons un animal affamé. La nourriture provoque, évidemment, chez lui un puissant réflexe alimentaire absolu ; le réflexe conditionnel s'élabore dans ces conditions très vite et il est fort lui aussi. Un animal d'expérience qui reçoit régulièrement à manger, donnera un réflexe inconditionnel plus faible, le réflexe conditionnel ne se formera pas ou il sera très lent à le faire.

En observant toutes les conditions énoncées ci-dessus, ce qui n'est pas si difficile, nous obtiendrons à *coup sûr* la formation d'un réflexe conditionnel. Pourquoi donc ne pas considérer l'élaboration du réflexe conditionnel comme un phénomène purement physiologique ? Nous avons soumis le système nerveux du chien à une série d'influences externes qui ont donné pour résultat *nécessaire* la formation d'une nouvelle connexion nerveuse, la fermeture d'un nouveau circuit nerveux. A la suite de quoi, nous avons devant nous un acte réflexe typique, comme nous l'avons montré plus haut. Quelle place reste-t-il pour des relations extraphysiologiques ? Pourquoi donc le réflexe conditionnel et le processus de son élaboration seraient-ils autre chose que de la physiologie ? Je ne vois aucune raison de considérer ces phénomènes autrement et je me permets de soupçonner que, dans ces questions, un rôle funeste est joué par le préjugé humain, et en général par la répugnance à reconnaître le déterminisme de l'activité nerveuse supérieure, due à l'extrême complexité de nos sensations subjectives qui restent encore dans l'immense majorité des cas inaccessibles à une analyse menée jusqu'aux derniers éléments de l'excitation.

LES SCIENCES NATURELLES ET LE CERVEAU⁴⁸

On peut dire à bon droit que la marche des sciences naturelles, ininterrompue et irrésistible depuis Galilée, marque pour la première fois un arrêt perceptible en présence du segment supérieur du cerveau, ou, d'une manière plus générale, devant l'organe des relations les plus complexes de l'animal avec le monde extérieur. Ce n'est pas par hasard ; les sciences naturelles semblent réellement dans une situation critique, car le cerveau, dont la formation supérieure, le cerveau humain, a créé et continue de créer les sciences naturelles, est lui-même devenu l'objet des investigations de ces sciences.

Examinons la chose de plus près. Depuis longtemps le physiologiste soumet l'organisme animal à une étude systématique et incessante en suivant rigoureusement les règles de la pensée naturaliste scientifique. Il observe les phénomènes vitaux se déroulant sous ses yeux dans le temps et dans l'espace, et s'efforce de définir expérimentalement les conditions élémentaires et constantes de leur existence et de leur développement. Sa sagacité, son pouvoir sur les phénomènes de la vie grandissent sans cesse, de même que croît, à la vue de tous, la puissance des sciences de la nature morte. Quand le physiologiste a affaire aux fonctions fondamentales du système nerveux : l'excitation nerveuse et la conduction, il demeure un investigateur, un naturaliste qui approfondit successivement les influences des agents externes les plus variés sur ces processus nerveux généraux, bien que la nature de ces derniers continue à être ténébreuse. Bien plus. Quand le physiologiste s'occupe de la moelle, segment inférieur du système nerveux central, à l'aide duquel l'organisme organise ses ripostes aux influences extérieures, c'est-à-dire quand il étudie les variations de la matière vivante dues à tel ou tel agent externe, il est et reste un naturaliste. Le physiologiste désigne sous le nom de réflexe cette réaction régulière de l'organisme animal aux facteurs du monde extérieur, réaction réalisée au moyen du segment inférieur du système nerveux central. Ce réflexe est, comme on s'y attend, rigoureusement spécifique dans le sens scientifique : un phénomène extérieur défini ne conditionne dans l'organisme que des variations déterminées.

Mais voilà que le physiologiste atteint les limites suprêmes du système nerveux central, et le caractère de son activité change brusquement. Il cesse de concentrer son attention sur la liaison entre les facteurs extérieurs et la réaction qu'ils provoquent chez l'animal : au lieu de rechercher des relations concrètes, le voilà qui se met à forger des hypothèses sur l'état intérieur des animaux, en s'inspirant de ses états subjectifs. Il se servait jusqu'alors de notions générales scientifiques purement biologiques. Il a recours, désormais, à des notions psychologiques qui lui sont tout à fait étrangères et qui n'ont rien à faire avec ses notions précédentes ; bref, il passe d'un monde mesurable à un autre qui ne l'est pas. C'est évidemment un pas d'une extrême importance. Quelle en est la cause ? Quelles sont les raisons profondes qui y ont poussé le physiologiste ? Quelle lutte d'opinions l'a précédé ? La réponse à toutes ces questions est complètement inattendue : aucun événement de la

vie scientifique n'a précédé ce pas exceptionnel. En la personne du physiologiste qui s'adonne à l'étude des segments supérieurs du système nerveux central, les sciences naturelles se sont, on peut dire, inconsciemment, sans s'en apercevoir, soumises à l'habitude courante qui est de considérer l'activité nerveuse supérieure des animaux tout comme la nôtre et d'expliquer leurs actions par les mêmes causes internes que nous ressentons et reconnaissons en nous-mêmes.

Le physiologiste a donc abandonné dans ce domaine la ferme position scientifique du naturaliste. Qu'a-t-il reçu en échange ? Il a emprunté ses notions à une branche des connaissances humaines qui, malgré son ancienneté et de l'aveu même de ses représentants, n'a pas encore le droit de s'appeler une science. La psychologie en tant que connaissance de la vie intérieure de l'homme, en est encore à chercher ses méthodes véritables. Et le physiologiste s'est imposé la tâche ingrate de conjecturer sur le monde intérieur des animaux.

Il n'est pas difficile de comprendre, après cela, que l'étude de l'activité nerveuse complexe des animaux supérieurs n'a presque pas bougé. Et cette étude date déjà de 100 ans. Vers 1870, les recherches sur le segment supérieur du cerveau parurent recevoir une impulsion puissante, qui, toutefois, ne les fit pas déboucher sur la grand'route. Quelques faits capitaux avaient été obtenus en quelques années, après quoi les recherches s'immobilisèrent de nouveau. Leur objet est, évidemment, gigantesque, mais les thèmes des travaux ne font que se répéter depuis 30 ans, presque rien de nouveau n'a été acquis dans le domaine des idées. Un physiologiste moderne impartial doit reconnaître que la physiologie du cerveau supérieur se trouve actuellement dans une impasse. Ainsi, la psychologie n'a pas justifié son rôle d'alliée de la physiologie.

Aussi le bon sens exige-t-il que la physiologie rentre dans la voie des sciences naturelles. Que doit-elle faire alors ? Elle doit, quand elle explore le segment supérieur du système nerveux central, rester fidèle à la méthode dont elle se sert pour l'étude du segment inférieur, c'est-à-dire confronter les modifications survenues dans l'organisme animal avec les variations du monde extérieur qui les ont provoquées, et établir les lois régissant ces relations mutuelles. Mais ces interrelations sont probablement d'une complexité effroyable. Peut-on les soumettre à un enregistrement objectif ? Une seule réponse sérieuse peut être donnée à cette question réellement capitale, c'est de faire un essai d'exploration tenace et prolongé. Cette confrontation exclusivement objective entre le monde extérieur et l'organisme animal est entreprise actuellement par certains investigateurs dans tout le règne animal.

J'ai l'honneur de présenter à votre bienveillante attention cet essai en ce qui concerne l'activité extrêmement complexe d'un animal supérieur, le chien. Je m'appuierai dans l'exposé qui va suivre sur l'expérience de 10 ans de recherches, effectuées dans les laboratoires que je dirige, et où de nombreux jeunes collègues et moi-même, nous avons véritablement tenté la chance dans cette nouvelle voie d'exploration. Cette œuvre de dix années, attristée au début par le tourment du doute et de plus en plus souvent stimulée, dans la suite, par la certitude encourageante que nos efforts n'étaient pas vains, est, j'en suis sûr à présent, la solution positive incontestable du problème posé ci-dessus.

De notre point de vue, toute cette activité du segment supérieur du système nerveux nouvellement découverte par nous, se compose de deux mécanismes nerveux essentiels : premièrement, le mécanisme de la liaison temporaire, du circuitage temporaire de voies de conduction entre les phénomènes du monde extérieur et les réactions qu'ils provoquent dans l'organisme animal et deuxièmement, le mécanisme des analyseurs.

Arrêtons-nous séparément sur ces deux mécanismes.

J'ai rappelé ci-dessus que la physiologie avait depuis longtemps établi, pour le segment inférieur du système nerveux central, le mécanisme du réflexe, c'est-à-dire d'une liaison permanente réalisée par le système nerveux, entre certains phénomènes de la nature ambiante et les réactions correspondantes de l'organisme. Comme il s'agissait d'une liaison simple et permanente, il était naturel d'appeler ce réflexe un réflexe absolu. Or, conformément aux faits que nous avons recueillis et aux conclusions que nous en avons tirées, le segment supérieur du système nerveux réalise le mécanisme de la liaison temporaire. Au moyen de ce segment, les phénomènes du monde extérieur sont réfléchis par l'activité de l'organisme et transformés en cette activité, ou bien ils lui restent indifférents, ils demeurent en quelque sorte intransformables et comme inexistantes pour l'organisme. Il était également naturel de désigner cette liaison temporaire, ces nouveaux réflexes sous le nom de réflexes conditionnels. Que donne à l'organisme le mécanisme de la liaison temporaire ? Quand apparaissent cette liaison temporaire et ce réflexe conditionnel ? Partons d'un exemple vivant. Une des liaisons essentielles de l'organisme avec le milieu qui l'entoure est celle qui s'accomplit par l'entremise de certaines substances chimiques qui doivent être constamment incorporées à l'organisme en question, c'est-à-dire par la nourriture. Au bas de l'échelle animale, seul le contact immédiat entre la nourriture et l'organisme conduit essentiellement à l'échange alimentaire. A des échelons plus élevés, ces relations deviennent plus nombreuses et plus éloignées. Ce sont maintenant les odeurs, les bruits, les images qui dirigent les animaux vers la nourriture dans un rayon toujours croissant du monde environnant. Au degré suprême, les sons de la parole, les signes de l'écriture et de l'imprimerie, dispersent les masses humaines sur toute la surface du globe, à la recherche du pain quotidien.

Ainsi, une multitude d'agents extérieurs variés et distants sont les signaux annonçant la présence de la substance nutritive vers laquelle se dirigent les animaux supérieurs pour s'en emparer et réaliser leur connexion alimentaire avec le monde extérieur. Cette diversité et cet éloignement des agents entraînent le remplacement des connexions permanentes entre les facteurs extérieurs et l'organisme par une liaison temporaire, car, premièrement, des liaisons éloignées ne peuvent être que passagères et changeantes, deuxièmement, elles ne pourraient, par leur multiplicité même, être contenues, sous forme de connexions permanentes, dans les appareils les plus volumineux. Un objet alimentaire donné peut donc se trouver soit dans un endroit, soit dans un autre, être accompagné d'un groupe de phénomènes ou d'un autre, et faire partie tantôt de l'un, tantôt de l'autre système du monde extérieur. C'est pourquoi l'un ou l'autre des phénomènes du monde environnant peut être passagèrement le stimulant d'une réaction motrice de l'organisme vers la substance nutritive. Permettez-moi une comparaison pour vous montrer concrètement qu'il est impossible aux connexions éloignées d'être permanentes. Au lieu de la communication téléphonique par l'intermédiaire de la centrale, comme elle s'effectue actuellement, c'est-à-dire au lieu d'une connexion temporaire, imaginez-vous que tous les abonnés soient en liaison téléphonique permanente entre eux. Cela serait extrêmement cher, extrêmement encombrant et, finalement, irréalisable ! Les pertes dues au caractère conventionnel de la communication (on ne peut pas se connecter à tout moment), sont largement compensées par l'étendue des liaisons.

Comment s'établit la liaison temporaire, comment se forme le réflexe conditionnel ? Dans ce but, le nouvel agent extérieur indifférent doit coïncider dans le temps, une ou plusieurs fois, avec l'action d'un agent déjà en connexion avec l'organisme, c'est-à-dire mettant ce dernier dans un état d'activité quelconque. Cette coïncidence permet au nouvel agent d'entrer dans la même connexion et de se manifester par la même activité. Donc, le nouveau réflexe conditionnel se forme à l'aide de l'ancien. Plus exactement, dans le système nerveux supérieur, siège du processus de formation des réflexes conditionnels, la chose se produit de la façon suivante. Si une excitation nouvelle, indifférente jusqu'alors, trouve à son entrée dans les grands hémisphères un foyer d'excitation intense, elle se met à se concentrer comme pour se frayer une voie vers ce foyer et de là, vers l'organe correspondant dont elle devient l'excitant. Dans le cas contraire, en l'absence de foyer d'excitation, elle se répand dans toute la masse des hémisphères sans produire d'effet notable. Telle est la formule de la loi fondamentale régissant le segment supérieur du système nerveux.

Permettez-moi une illustration brève et *concrète* de ce que je viens de dire sur le mécanisme de la formation du réflexe conditionnel.

Tout notre travail a été jusqu'à présent accompli exclusivement sur un petit organe de peu d'importance physiologique, la glande salivaire. Ce choix, dû tout d'abord au hasard, s'est trouvé par la suite être très heureux. Premièrement, il satisfaisait à l'exigence fondamentale du raisonnement scientifique : de commencer par le cas le plus simple dans un domaine de phénomènes complexes. Deuxièmement, on pouvait discerner nettement, sur notre organe, la forme simple et la forme complexe de l'activité nerveuse, qui pouvaient ainsi être facilement opposées l'une à l'autre. Or, ceci nous permit d'élucider la question. La physiologie savait depuis longtemps que la glande salivaire commence à fonctionner, c'est-à-dire à répandre son suc dans la bouche, quand des aliments ou des substances irritantes y sont introduits, et que cette relation s'accomplit à l'aide de nerfs déterminés. Ces nerfs, après avoir reçu l'excitation due aux propriétés mécaniques et chimiques de l'objet introduit dans la bouche, la conduisent tout d'abord dans le système nerveux central et de là dans la glande, où elle provoque la sécrétion salivaire. C'est l'ancien réflexe, ou, d'après notre terminologie, le réflexe absolu, connexion permanente, activité nerveuse simple, qui s'accomplit tout aussi bien chez les animaux dépourvus de segment cérébral supérieur. Cependant, non seulement les physiologistes, mais tout le monde sait que la glande salivaire entre dans les relations les plus compliquées avec le milieu environnant ; il suffit, par exemple, qu'un homme ou un animal affamé voie des aliments ou y pense pour que sa salive coule. Dans l'ancienne terminologie cela s'appelait l'excitation psychique de la salivation. Le segment supérieur du cerveau est indispensable à l'accomplissement de cette activité nerveuse complexe.

C'est justement l'analyse de ce phénomène qui nous a montré qu'à la base de l'activité nerveuse complexe de la glande salivaire, de ses rapports les plus compliqués avec le monde environnant, se trouve le mécanisme de la liaison temporaire, du réflexe conditionnel dont j'ai donné auparavant une description générale. Grâce à nos expériences, la chose a pris un aspect net et incontestable. Tous les agents du monde extérieur : les odeurs, les images, les sons pouvaient entrer en liaison temporaire avec la glande salivaire et devenir des facteurs stimulant la salivation, quand ils coïncidaient dans le temps avec le réflexe absolu : salivation produite par l'introduction de substances dans la bouche. Bref, nous avons pu faire des réflexes salivaires conditionnels autant que nous voulions et comme nous voulions.

Actuellement, la théorie des réflexes conditionnels, même si on ne tient compte que des résultats obtenus dans nos laboratoires, constitue un immense chapitre, riche en faits et en règles exactes, réunissant ces faits entre eux. Voici un aperçu ou, plus exactement, une énumération des rubriques de ce chapitre. Nous avons tout d'abord des détails assez nombreux concernant la vitesse de la formation des réflexes conditionnels. Ensuite, les formes

diverses de réflexes conditionnels et leurs propriétés générales. Puis, comme les réflexes conditionnels ont pour siège le segment supérieur du système nerveux, où s'entrechoquent sans cesse des influences innombrables venues du monde extérieur, il est clair qu'une lutte continuelle ou une sélection a lieu à tout moment entre les réflexes conditionnels les plus divers. D'où des cas fréquents d'inhibition de ces réflexes. Trois sortes d'inhibition sont actuellement connues : simple, extinctive et conditionnelle. Elles font partie toutes ensemble du mécanisme de l'inhibition externe, car elles sont toutes fondées sur l'addition d'un agent externe étranger à l'excitant conditionnel. D'autre part, le réflexe conditionnel ainsi formé subit lui-même, en raison de ses propres relations internes, des oscillations continuelles allant jusqu'à une disparition temporaire complète, en un mot, il s'inhibe intérieurement. Par exemple, si un réflexe conditionnel, même d'ancienne date, est répété à plusieurs reprises sans être accompagné du réflexe absolu qui sert à l'élaborer, il commencera à décliner graduellement et infailliblement, et finira par tomber à zéro, ce qui veut dire que, si un réflexe conditionnel, qui est le signal d'un réflexe absolu, se met à donner des signaux trompeurs, l'excitation qu'il produit finira par disparaître. Cette disparition est due non pas à la destruction du réflexe conditionnel, mais à son inhibition temporaire, car ce réflexe ainsi éteint se rétablit de lui-même au bout d'un certain temps. Il existe d'autres cas d'inhibition interne. Nos expériences ont mis en lumière un autre côté important de la question. Il s'est trouvé qu'il existe, outre l'excitation et l'inhibition de celle-ci, et aussi souvent qu'elles, une inhibition de l'inhibition, autrement dit, une désinhibition. Impossible de dire, lequel de ces trois processus est le plus important. Il faut simplement constater que l'activité nerveuse supérieure tout entière, comme elle se manifeste dans les réflexes conditionnels, consiste dans l'alternance continuelle ou, pour mieux dire, dans l'équilibre de ces trois processus fondamentaux : l'excitation, l'inhibition et la désinhibition.

Je vais passer au deuxième des mécanismes fondamentaux sus-énoncés, le mécanisme des analyseurs.

Comme nous l'avons montré ci-dessus, la liaison temporaire était devenue une nécessité au fur et à mesure que se compliquaient les rapports entre l'animal et le monde extérieur. Mais cette complication des relations suppose dans l'organisme animal la capacité de décomposer le monde extérieur en parties constituantes. Et, en effet, tout animal supérieur possède des analyseurs variés et hautement discriminatifs. Ils portaient jusqu'à présent le nom d'organes des sens. Leur théorie physiologique, ainsi que l'indique le nom même qui les désigne, est en grande partie composée de données subjectives, c'est-à-dire d'observations et d'expériences sur les sensations et les perceptions humaines et est, par conséquent, privée des moyens et avantages exceptionnels qui sont fournis par l'étude objective et par l'expérimentation sur les animaux, expérimentation dont les possibilités sont pratiquement illimitées. Il est vrai que ce chapitre de la physiologie appartient, grâce à l'intérêt qu'il inspire et au concours de quelques investigateurs de génie, à une des parties les mieux étudiées de la physiologie et qu'il est riche en données d'une extrême importance scientifique. Mais la perfection des recherches porte surtout sur le côté physique ; dans l'œil, par exemple, elle se rapporte à la formation d'une image nette sur la rétine. La partie purement physiologique, ayant trait aux conditions et aux formes de l'excitabilité des terminaisons nerveuses desdits organes, comprend déjà une multitude de problèmes non-résolus. La partie psychologique, c'est-à-dire la théorie des sensations et des perceptions produites par l'excitation de ces organes, ne traite que des faits élémentaires, malgré l'ingéniosité et la finesse d'observation, apportées par les auteurs dans leurs recherches. Ce que le génial Helmholtz désignait du mot célèbre de « conclusion inconsciente », correspondait, sans doute, au mécanisme du réflexe conditionnel⁴⁹. Quand le physiologiste se rend compte, par exemple, qu'une certaine grandeur de l'image sur la rétine est requise, de même qu'un certain travail des muscles internes et externes de l'œil, afin que s'élabore une représentation de la grandeur réelle de l'objet, il ne fait que constater le mécanisme d'un réflexe conditionnel. Une certaine combinaison des excitations venant de la rétine et de ces muscles devient, après avoir coïncidé plusieurs fois avec l'excitation tactile produite par un objet d'une certaine grandeur, le signal, l'excitation conditionnelle de la grandeur réelle de cet objet. De ce point de vue, on ne saurait contester, que les faits fondamentaux de la partie psychologique de la physiologie de la vision, ne sont physiologiquement rien d'autre qu'une suite de réflexes conditionnels, c'est-à-dire de faits élémentaires de l'activité complexe de l'analyseur visuel. En fin de compte, il reste ici, comme partout en physiologie, beaucoup plus à apprendre que nous ne savons déjà.

Un analyseur est un mécanisme nerveux compliqué, qui commence par l'appareil récepteur externe et se termine dans le cerveau tantôt dans le segment inférieur, tantôt dans le segment supérieur ; dans ce dernier cas, il est incomparablement plus compliqué. Le fait fondamental de la physiologie des analyseurs est que tout appareil périphérique est un transformateur, qui transforme l'énergie extérieure donnée en un processus nerveux. Vient ensuite une longue file de questions qui sont encore loin d'être résolues : par quel processus se produit, en dernière instance, cette transformation ? Sur quoi est fondée l'analyse elle-même ? Dans le fonctionnement de l'analyseur que doit-on attribuer à la structure et au processus de l'appareil périphérique, et qu'est-ce qui est dû à la structure et à l'activité de l'extrémité cérébrale de l'analyseur ? Par quelles étapes successives passe cette analyse, de ses degrés les plus simples aux plus compliqués et, enfin, à quelles lois générales obéit-elle ? A l'heure actuelle, tous ces problèmes doivent être soumis à une étude objective sur des animaux par la méthode des réflexes conditionnels.

On peut, en faisant entrer en liaison temporaire avec l'organisme tel ou tel phénomène naturel, déterminer à quel degré de discrimination atteint l'analyseur correspondant chez un animal. On peut, par exemple, établir sans grand-peine et de façon précise, que l'analyseur acoustique du chien discerne les plus fines nuances de timbres, des fractions de tons, et que l'animal sait non seulement distinguer, mais aussi retenir cette distinction (ce qui correspond chez l'homme à l'oreille absolue), et dépasse même l'homme pour l'excitabilité par les tons élevés, étant donné qu'il perçoit 80.000-90.000 vibrations à la seconde, alors que la limite de l'audibilité est pour l'oreille humaine de 40.000 à 50.000 vibrations à la seconde.

En outre, l'exploration objective fait ressortir les règles générales suivant lesquelles s'accomplit l'analyse. La règle fondamentale est que l'analyse est graduelle. La participation d'un analyseur à un réflexe conditionnel, à une liaison temporaire est au début brute et générale. Ce n'est que par la suite, grâce à la différenciation graduelle due à l'excitant conditionnel, que ses parties les plus fines et les plus discriminatrices entrent en fonction. Par exemple, si un objet lumineux apparaît devant l'animal, c'est avant tout l'intensité de l'éclairage qui joue le rôle d'excitant ; par la suite, la forme de l'objet même peut devenir un excitant spécifique, etc.

Comme il ressort ensuite des expériences à l'aide de réflexes conditionnels, c'est un fait général que la différenciation est obtenue grâce à un processus suspensif, un processus qui semble étouffer toutes les parties de l'analyseur, hormis une seule. Le développement successif de ce processus est à la base de l'analyse graduelle. De nombreuses expériences prouvent qu'il en est réellement ainsi. Je vais en citer un exemple probant. Si l'on donne à l'animal un stimulant quelconque, de la caféine, par exemple, et que l'on modifie l'équilibre des processus nerveux de façon que l'excitation prédomine sur l'inhibition, une discrimination fermement acquise jusqu'alors s'embrouille soudainement et, souvent même, disparaît tout à fait pour un certain temps,

L'étude objective des analyseurs a fait valoir également ses avantages dans les expériences basées sur des lésions des grands hémisphères. Ces expériences ont mis en lumière un fait important et précis : plus l'extrémité cérébrale de l'analyseur envisagé est endommagée, plus son activité perd de sa finesse. Il continue à participer aux connexions conditionnelles, mais son travail manque de finesse. Par exemple, après destruction d'une partie considérable de l'extrémité cérébrale de l'analyseur visuel, l'intensité lumineuse peut facilement devenir excitant conditionnel. Tandis que des objets isolés ou certaines combinaisons de lumière et d'ombre perdent à jamais leur action excitante spécifique.

Pour achever la partie concrète de ce domaine nouveau de recherches, je tiens à caractériser les particularités de ce travail. L'investigateur a constamment l'impression d'être sur un terrain ferme ainsi que très fertile. Des questions surgissent de tous côtés, et le rôle du chercheur est d'établir entre elles l'ordre de succession le plus naturel et le plus convenable. Malgré la rapidité avec laquelle ces recherches sont menées, elles n'en perdent pas leur caractère pratique. Celui qui ne l'a pas éprouvé lui-même aura du mal à croire que les rapports psychologiques les plus compliqués, les plus mystérieux en apparence sont passibles d'une analyse physiologique qui se révélera souvent être claire, fructueuse et facilement vérifiable à toutes ses étapes par des expériences appropriées. Un des sentiments les plus fréquents de celui qui travaille dans ce domaine, est l'admiration devant la puissance inouïe de l'exploration objective appliquée à l'étude des phénomènes complexes de cette branche nouvelle. Une passion véritable et un immense enthousiasme s'empareront, j'en suis sûr, de tout expérimentateur désireux de s'engager dans cette voie nouvelle.

Ainsi, c'est sur une base purement objective et biologique que sont élucidées les lois régissant l'activité nerveuse la plus complexe, et que sont mis en évidence ses mécanismes les plus mystérieux. Il serait d'une prétention impardonnable d'affirmer que les deux mécanismes généraux que nous venons de décrire, épuisent une fois pour toutes l'activité nerveuse supérieure de l'animal supérieur. Ceci est d'ailleurs sans importance. L'avenir de la recherche scientifique est toujours obscur et gros de surprises. L'essentiel, dans le cas présent, c'est qu'un horizon de recherches très vaste s'ouvre devant nous, et que nous continuons à nous appuyer sur un terrain et sur des notions purement biologiques.

Ces notions fondamentales sur l'activité la plus complexe de l'organisme animal sont en pleine harmonie avec la conception générale qu'on peut en avoir du point de vue biologique. En tant que partie intégrante de la nature, tout organisme animal représente un système distinct compliqué qui ne peut exister sous cet aspect que si ses forces intérieures restent en équilibre avec les forces extérieures du milieu environnant. Plus l'organisme est compliqué, et plus les éléments de cet équilibre sont nombreux, fins et variés. C'est à quoi servent les analyseurs et les mécanismes des liaisons temporaires et permanentes, établissant des relations exactes entre les éléments les plus minuscules du monde extérieur et les réactions les plus subtiles de l'organisme animal. Ainsi, la vie tout entière, depuis les protistes jusqu'aux animaux supérieurs, y compris l'homme, consiste en un long enchaînement de réactions rétablissant sans cesse un équilibre de plus en plus compliqué entre l'organisme et le milieu extérieur. Un temps viendra, peut-être encore bien éloigné, où l'analyse mathématique, s'appuyant sur les données de l'analyse biologique, englobera tous ces équilibres dans les formules grandioses de ses équations, où sa propre existence trouvera également son expression.

En disant ceci, je voudrais prévenir un malentendu à mon sujet. Je ne rejette pas la psychologie en tant que connaissance de la vie mentale de l'homme. Je suis encore moins enclin à récuser quoi que ce soit des penchants les plus puissants de l'esprit humain. Je ne fais ici que défendre et affirmer le droit incontestable et absolu qu'a la pensée scientifique de manifester sa puissance, partout où elle le peut et tant qu'elle *en aura la possibilité*. Qui sait où cette possibilité s'arrête ?

Pour conclure, permettez-moi de dire quelques mots sur les conditions qui entourent, dans la vie, nos recherches dans cette branche nouvelle.

L'investigateur, assez audacieux pour entreprendre l'enregistrement de *toutes* les influences exercées par le monde environnant sur l'organisme animal, a besoin de moyens d'exploration tout à fait exceptionnels. Il doit tenir les commandes de tous les facteurs extérieurs. C'est pourquoi ces recherches exigent un type de laboratoire tout à fait spécial et inédit, à l'abri des bruits inattendus, des variations brutales de l'éclairage, des courants d'air, etc., bref, où règne le plus grand calme possible et où l'expérimentateur a à sa disposition toutes sortes de générateurs d'énergie, dont l'action peut varier dans les limites les plus larges, grâce à des appareils d'analyse et de mesure appropriés. Ce sera le siège d'une émulation véritable entre la technique moderne des instruments de physique et la perfection des analyseurs animaux. Ce sera, en même temps, une étroite alliance entre la physiologie et la physique, alliance à laquelle, sans doute, la physique n'aura rien à perdre.

Dans les conditions offertes par les laboratoires actuels le travail dont il est question est non seulement limité et restreint, il est presque toujours très pénible pour l'expérimentateur. Vous préparez une expérience depuis des semaines, et au dernier moment décisif, quand, pleins d'émoi, vous attendez la réponse qui vous intéresse, un tremblement brusque du bâtiment, un bruit venu de la rue, etc., font s'écrouler vos espérances et ajourner indéfiniment la réponse si désirée.

La création d'un laboratoire normal permettant les recherches en question, est par elle-même une œuvre scientifique d'importance, et je désirerais que là aussi nous soyons des initiateurs et que le premier laboratoire approprié à ces recherches soit créé chez nous, afin que cette entreprise scientifique de premier ordre soit entièrement nôtre, uniquement notre mérite. Certes, cela ne peut être l'affaire que de l'intérêt et de l'initiative sociaux. Je dois avouer, pour terminer, que mon discours d'aujourd'hui est suscité et inspiré, avant tout, par l'espérance que c'est ici, à Moscou, ville qui est le symbole de la dignité russe, que je trouverai cet intérêt social pour nos recherches.

LA « VRAIE PHYSIOLOGIE » DU CERVEAU⁵⁰

Le président du comité d'organisation de ce congrès m'a prié de faire part à la section de psychologie des travaux effectués par les laboratoires que je dirige sur l'activité du cerveau. C'est avec grand plaisir que j'ai acquiescé à cette invitation, car j'éprouve moi-même le besoin d'un échange d'opinions sur cette brûlante question.

Il y a quelques années, notre très honoré président écrivait les lignes suivantes : « Quand les physiologistes auront édifié, à côté de la psychologie, une physiologie cérébrale, j'entends une *physiologie vraie*, et non le calque psychologique qu'ils nous servent sous ce nom, — une physiologie capable de parler toute seule, et sans qu'il faille que la psychologie lui souffle, mot par mot, ce qu'elle doit dire, — nous verrons alors s'il y a avantage à supprimer la psychologie humaine et, par suite, la psychologie comparée. Mais nous n'en sommes pas encore là⁵¹. »

On ne saurait nier que cette critique de la situation d'alors ait été pleinement justifiée, et qu'il soit éminemment utile de poser ce problème.

Mon travail de longues années avec le concours d'une centaine de mes collègues me permet, m'appuyant sur nos propres données concrètes et sur les données d'autres investigateurs, de déclarer en toute certitude que la physiologie des grands hémisphères est née et qu'elle croît rapidement (la « vraie » comme l'entend le professeur Claparède), celle qui, dans son étude de l'activité normale et pathologique des grands hémisphères chez les animaux se sert exclusivement de notions physiologiques et n'a jamais besoin d'avoir le moindre recours aux termes et aux notions psychologiques. De plus, ce travail est fondé, de même que l'histoire naturelle tout entière, sur une solide assise matérielle, ce qui explique l'accumulation continuelle de données précises et l'élargissement extrême du champ de nos recherches.

J'ai l'intention de ne donner ici qu'un bref aperçu général des principes et des faits fondamentaux de cette physiologie du cerveau, pour m'arrêter par la suite plus en détail sur un des points dont la discussion me semble particulièrement instructive et opportune.

Les fonctions principales du segment supérieur du système nerveux central consistent, d'une part, à former des liaisons nouvelles et temporaires entre les influences extérieures et l'activité de différents organes et, d'autre part, à faire décomposer par l'organisme en parties constituantes distinctes la complexité du monde extérieur, bref, ce sont les fonctions des appareils d'analyse et de circuitage.

Ces fonctions établissent des relations plus détaillées et plus précises entre l'organisme animal et le monde environnant, autrement dit, un équilibre plus parfait entre l'ensemble des substances et des forces qui constituent l'organisme animal d'une part, la matière et les forces du milieu extérieur, d'autre part.

Il y a longtemps que les physiologistes ont entrepris l'étude, sous la désignation de réflexe, de la liaison permanente entre les phénomènes du monde extérieur et l'activité des organes, liaison qui est la fonction du segment inférieur du système nerveux central. La fonction du segment supérieur est la formation de réflexes nouveaux et temporaires, ce qui signifie que le système nerveux est non seulement un appareil de conduction, mais aussi un appareil de circuitage. La physiologie moderne est donc en présence de deux sortes de réflexes : permanent et temporaire (inné et acquis, générique et individuel.) D'un point de vue purement pratique, nous avons appelé le premier réflexe — réflexe inconditionnel et le second — réflexe conditionnel. Il est très probable (certains faits précis en sont déjà la preuve) que les réflexes nouvellement formés se transforment peu à peu en réflexes permanents, si les conditions de vie restent les mêmes au cours de plusieurs générations successives. Ce qui serait, de cette façon, un des mécanismes actifs du développement de l'organisme animal.

De même, c'est au segment inférieur du système nerveux central qu'appartient l'analyse sommaire, depuis longtemps étudiée, ainsi que le réflexe inné, par la physiologie. Quand on inflige à un organisme décérébré des excitations cutanées, de nature et de localisation diverses et qu'on obtient en réponse des effets physiologiques différents, ces effets sont le résultat de l'activité de l'appareil analyseur inférieur.

A l'étage supérieur du système nerveux central on a affaire aux terminaisons d'analyseurs extrêmement fins et infiniment variés. Les éléments du monde extérieur délimités par eux, participent sans cesse à la formation de liaisons nouvelles avec l'organisme, de réflexes conditionnels, alors qu'à l'étage inférieur, des agents externes relativement moins nombreux et plus complexes entrent dans la composition d'actes réflexes permanents.

Chacun sait que la voie entière suivie par l'excitation nerveuse dans un réflexe inné absolu est appelée l'arc réflexe. On distingue avec raison dans cet arc appartenant à la région inférieure du système nerveux central, trois parties principales : le récepteur, le conducteur et l'effecteur (celle qui produit l'action, l'effet). Ajoutez au mot récepteur le mot analyseur (qui décompose en éléments constituants), et au mot conducteur l'idée de circuitage, et vous obtiendrez un substratum anatomique semblable pour les deux activités fondamentales qui caractérisent le segment supérieur du système nerveux central.

Comme l'ont établi depuis longtemps un grand nombre d'investigateurs, le réflexe conditionnel ne manque jamais de se former si quelques conditions peu nombreuses sont réalisées. C'est pourquoi il n'y a aucune raison de considérer sa formation comme un processus particulièrement compliqué. Chaque fois qu'un excitant indifférent coïncide dans le temps avec l'action d'un stimulant provoquant un réflexe déterminé, au bout de plusieurs coïncidences l'excitant indifférent produit à son tour le même effet réflexe.

Dans nos expériences sur les chiens, nous nous sommes constamment servis, pour la formation de nouveaux réflexes conditionnels, de deux réflexes absolus : le réflexe alimentaire et le réflexe à l'introduction d'acide dans la bouche. L'évaluation de la réaction sécrétoire était effectuée sur les glandes salivaires ; quant à la réaction motrice, positive dans le premier cas et négative dans le second, elle n'était notée qu'à titre accessoire. On peut de même élaborer un nouveau réflexe conditionnel à l'aide d'un ancien. Un réflexe conditionnel peut, de plus, être formé par un excitant déjà relié, et même de façon permanente et ferme, à un certain effet réflexe. Nous en avons un exemple dans le cas de l'excitation destructive. Lorsqu'on irrite la peau d'un chien par un courant électrique d'intensité suffisante, celui-ci provoque, évidemment, une réaction défensive de la part de l'animal. En faisant coïncider le repas de l'animal avec cette excitation, on peut arriver à faire de ce courant, et même d'un courant plus intense, ainsi que de la lésion de la peau par une action mécanique ou thermique, l'excitant non plus d'une réaction défensive, mais d'une réaction nutritive des plus vives (l'animal se tourne vers l'appât, une salivation abondante commence), alors que la première réaction manque totalement. Le détail suivant est de la plus haute importance pour la formation d'un réflexe conditionnel : l'excitant conditionnel envisagé doit être légèrement décalé dans le temps par rapport au stimulant de l'ancien réflexe et doit le précéder de quelques secondes.

Je laisse de côté de nombreux détails se rapportant à l'élaboration, la systématisation et la caractéristique générale des réflexes conditionnels.

Quant à l'activité analytique, voici le premier fait à remarquer : les excitants n'entrent pour commencer dans la composition du nouveau réflexe que par leurs propriétés les plus générales, et leur effet ne devient spécifique que graduellement ; si, par exemple, vous faites un excitant conditionnel d'un ton donné, au début agiront non seulement tous les tons, mais aussi tous les sons possibles (chocs, bruits), et ce n'est qu'après répétition de

l'excitant conditionnel que la gamme des sons produisant l'irritation envisagée se restreindra de plus en plus, pour se limiter, finalement, au ton choisi et même à une de ses fractions. C'est ainsi qu'on détermine la limite d'action des analyseurs, qui atteint dans certains cas, chez notre animal, une puissance de discrimination inouïe et est, évidemment, susceptible d'un grand développement. La destruction plus ou moins grande d'une certaine partie de l'extrémité cérébrale de l'analyseur entraîne une limitation correspondante de la capacité analytique.

Je néglige de nouveau une multitude de détails se rapportant aux points indiqués.

Le réflexe conditionnel de même que la faculté analytique subissent, dans le cours normal de la vie, des fluctuations continuelles. Je laisse de côté leurs modifications chroniques. Mais tous les deux varient, et avec rapidité, aussi bien dans le sens de l'augmentation que de l'affaiblissement. Pour le moment, nous avons étudié en détail les variations rapides et de sens négatif du réflexe conditionnel. Nous appelons cette variation une inhibition, pour employer un mot courant en physiologie, et nous en distinguons trois sortes : externe, interne et hypnogène.

Le mécanisme externe correspond parfaitement à l'inhibition connue depuis longtemps des physiologistes dans le segment inférieur du système nerveux central, quand un nouveau réflexe supplémentaire freine, retient le réflexe en cours. Ceci est, de toute évidence, l'expression de la concurrence incessante qui a lieu entre les excitations externes et internes en vue d'une prédominance relative dans l'organisme au moment considéré. L'excitation externe à son tour peut être de plusieurs sortes.

L'inhibition interne est fondée sur les rapports réciproques existant entre le nouveau réflexe et l'ancien, à l'aide duquel il a été formé ; elle se manifeste quand l'excitant conditionnel cesse de s'accompagner du stimulant qui l'a produit, que l'absence de ce dernier soit provisoire ou définitive. Dans ce dernier cas, une nouvelle condition doit intervenir. Nous avons étudié, actuellement, quatre sortes d'inhibition interne. Pour gagner du temps, je ne parlerai que d'une d'entre elles, que nous avons étudiée en premier lieu. C'est ce que nous avons appelé l'extinction du réflexe conditionnel. Si l'excitant conditionnel que nous avons élaboré, est répété à de courts intervalles (2, 3, 5 min.), sans être accompagné de l'ancien, à l'aide duquel il a été formé, son action s'affaiblit peu à peu, et, finalement, il devient complètement inefficace. Pourtant, le réflexe conditionnel n'est pas détruit, il n'est suspendu que provisoirement, et peut entièrement se rétablir de lui-même au bout d'un certain temps. Je vous prie de retenir ce cas d'inhibition interne ; j'y reviendrai plus tard, au sujet du point le plus important de ma communication.

Toutes ces catégories d'inhibition interne peuvent être troublées ou éliminées, c'est-à-dire inhibées à leur tour, et les réflexes qu'elles freinaient, libérés ou désinhibés, quand des agents d'une force moyenne appartenant à la catégorie de l'inhibition externe agissent sur l'animal. Voilà pourquoi l'étude des phénomènes de l'inhibition interne dicte la nécessité d'un laboratoire spécial, autrement des agents occasionnels, le plus souvent des bruits, pourront fausser continuellement vos expériences.

Et, pour finir, la dernière catégorie d'inhibition, l'inhibition hypnogène, qui régularise les échanges chimiques de tout l'organisme et, en particulier, du système nerveux. Elle est représentée par le sommeil ordinaire et les états hypnotiques.

La description de l'activité nerveuse exige qu'on tienne compte constamment de l'intensité absolue et relative des excitations diverses et de la durée des suites latentes des excitations, ce qui se manifeste nettement dans les expériences et peut facilement être étudié et évalué. Ce qui surprend ici, c'est justement cette domination de la loi de la force et de la mesure ; une idée vient involontairement à l'esprit : ce n'est pas en vain que la mathématique, science des rapports numériques, est sortie tout entière du cerveau humain.

Dans nos expériences, les traits individuels des systèmes nerveux des animaux ressortent nettement et pourraient même être exprimés en chiffres, ce dont nous allons donner un exemple ci-dessous.

Les propriétés principales de la substance cérébrale se sont révélées peu à peu au cours de l'étude des deux fonctions fondamentales du cerveau. Une de ces propriétés est un mouvement singulier des processus nerveux dans la masse cérébrale. Je peux actuellement, m'appuyant sur nos expériences les plus récentes, vous présenter sous une forme frappante la loi fondamentale de l'activité nerveuse supérieure. C'est la loi de l'irradiation et de la concentration consécutive du processus nerveux. Cette loi se rapporte aussi bien à l'excitation qu'à l'inhibition. Nous l'avons étudiée à maintes reprises et avec beaucoup de précision dans les phénomènes d'inhibition interne. C'est sur ces expériences que j'ai l'honneur d'attirer spécialement votre attention.

Vous avez devant vous un chien, chez lequel une irritation mécanique en plus de vingt endroits de la peau est devenue l'excitant conditionnel de la réaction salivaire à l'acide ; dans l'élaboration de ce réflexe, on avait pris comme stimulant absolu l'action de l'acide sur la muqueuse buccale. Toute irritation mécanique de ces endroits à l'aide d'un appareil spécial provoque la sécrétion d'une certaine quantité de salive et la réaction motrice correspondante. L'effet produit par l'irritation des différents endroits de la peau a été égalisé, rendu identique.

Voyons maintenant l'expérience. Prenons un endroit quelconque de la peau et pratiquons-y une irritation mécanique pendant un temps déterminé, 30 sec. par exemple. On obtient un réflexe salivaire qui peut être évalué exactement en unités appropriées. La fois suivante, nous n'introduisons pas d'acide dans la gueule en tant que stimulant absolu, et nous répétons l'irritation conditionnelle après un certain temps, par exemple, au bout de 2 min. L'effet réflexe obtenu a baissé. Nous répétons ces irritations jusqu'à ce que notre réflexe conditionnel tombe à zéro. C'est ce que nous appelons l'extinction du réflexe conditionnel, une des catégories d'inhibition interne. En agissant de cette façon, nous avons suscité le processus d'inhibition dans un certain point de l'extrémité cérébrale de l'analyseur cutané, c'est-à-dire de la portion des grands hémisphères qui correspond à la peau. Suivons maintenant le déplacement de ce processus. Sans le moindre intervalle, aussitôt que nous avons obtenu zéro à l'endroit irrité par nous à plusieurs reprises (extinction primaire), nous nous mettons à exciter un nouvel endroit, situé à 20 ou 30 cm du premier (il s'agit d'un chien de taille moyenne). L'effet que nous obtenons alors est égal à l'effet normal habituel, environ 30 divisions du tube à l'aide duquel nous mesurons la quantité de salive sécrétée. La même expérience est répétée encore une fois (le lendemain ou deux jours après) de façon que l'excitation du nouvel endroit, situé à une certaine distance du premier, ait lieu non pas immédiatement après la descente à zéro à l'endroit où l'effet s'est éteint la première fois, mais au bout de 5 secondes. L'effet salivaire obtenu a diminué, il est maintenant égal à 20 divisions (extinction secondaire). A la répétition suivante de la même expérience, mais avec un intervalle de 15 secondes, l'effet obtenu ne sera que de 5 divisions. Après un intervalle de 20 secondes l'effet retombe à zéro. Poursuivons notre expérience. A 30 secondes d'intervalle, l'effet réapparaît et atteint plusieurs divisions, 3 ou 5. Après 40 secondes, l'effet monte déjà à 15 ou 20 divisions. Après 50 secondes d'intervalle, nous en avons 20 ou 25, et après 60 secondes, l'effet complet est de nouveau atteint. Durant tout ce temps (pendant les 60 secondes et même plus), les tentatives d'irritation de l'endroit d'extinction primaire continuaient à donner un effet nul. Nous obtenons exactement la même file de chiffres, quels que soient les points de la peau que nous ayons choisi pour effectuer l'extinction primaire et secondaire, à condition qu'ils soient à la même distance l'un de l'autre. Si la distance entre les points irrités est inférieure à la distance précédemment choisie, la seule différence observée est que la diminution de l'effet et le zéro complet à l'endroit de l'extinction secondaire apparaissent plus rapidement, que le zéro dure plus longtemps et que le retour à la valeur normale est retardé. A condition d'observer certaines mesures de précaution, ces expériences se déroulent avec une précision stupéfiante. Je les ai vues durant une année entière effectuées par deux expérimentateurs sur cinq chiens différents. La stéréotypie du fait était surprenante à un tel point que, sans exagération, j'ai longtemps refusé à en croire mes yeux.

Après confrontation avec d'autres faits analogues et exclusion de suppositions diverses, nous sommes arrivés à la conclusion suivante, la plus naturelle et la plus simple de toutes. Si on considère la peau comme la projection d'un certain segment du cerveau, il faut admettre que le processus d'inhibition interne se développant autour d'un point déterminé de ce segment, commence par se répandre, s'irradier dans le segment tout entier, pour se rassembler, se concentrer par la suite au point de départ. La lenteur avec laquelle ce mouvement a lieu dans les deux sens n'est pas sans intérêt. Le fait que cette vitesse, très variable pour des animaux différents (elle peut varier au quintuple et plus), reste constante et invariable pour chacun d'eux en particulier, est aussi digne d'attention. On voit donc qu'il est nécessaire d'attribuer beaucoup d'importance à cette loi de l'irradiation et de la concentration du processus nerveux. Elle réunit entre elles de nombreuses manifestations probablement très différentes, telles que la généralisation du caractère d'excitants isolés servant de stimulant conditionnel pour la première fois, le mécanisme de l'inhibition externe et le fait même de l'élaboration du réflexe conditionnel, qui peut être compris comme une concentration de l'excitation. Je n'entrerai pas pour l'instant dans l'explication détaillée de cette loi et ne me servirai de l'illustration que je viens d'en donner dans l'expérience citée que dans un but spécial.

Depuis 13 ans que mon activité et celle de mes collègues porte sur les réflexes conditionnels, j'ai invariablement eu l'impression que les notions psychologiques et la systématisation des données subjectives par les psychologues, différaient profondément des conceptions physiologiques et de la classification physiologique des phénomènes de l'activité nerveuse supérieure. La reproduction subjective des phénomènes nerveux est si singulière, elle subit, pour ainsi dire, des réfractions si nombreuses que l'interprétation psychologique de l'activité nerveuse est, dans son ensemble, extrêmement conventionnelle et approximative. C'est de ce point de vue que le fait décrit est digne de notre attention particulière.

Quand nous eûmes établi pour la première fois, le fait de l'extinction du réflexe conditionnel, on nous disait habituellement : « Qu'y a-t-il d'extraordinaire à cela ? La chose est claire. Le chien remarque que le signal cesse de correspondre à la réalité, et c'est pourquoi il se met à y réagir de moins en moins et, finalement, le signal reste tout à fait sans effet. »

Je suppose que beaucoup d'entre vous qui reconnaissent la légitimité scientifique de la zoopsychologie, seront du même avis. Soit. Mais alors, Messieurs, j'estime que votre devoir est d'expliquer psychologiquement et à toutes ses étapes l'expérience que j'ai décrite en détail ci-dessus. J'ai souvent proposé cette tâche à des intellectuels de

formation diverse (sciences naturelles ou lettres) ; le résultat obtenu était tout à fait déterminé. Chacun donnait son explication, c'est-à-dire s'imaginait à sa façon tel ou tel état intérieur de l'animal, et, dans la plupart des cas, il était impossible de faire concorder ou de concilier ces explications entre elles. Les zoopsychologues interrogés par moi parlaient de facultés de différenciation, de mémoire ou de conclusion, ou bien de la confusion, de la déception de l'animal, et ainsi de suite, dans les combinaisons les plus diverses. Alors que, dans la masse nerveuse, il ne se passait en réalité que l'irradiation et la concentration consécutive du processus inhibiteur, dont la connaissance vous permet de prédire exactement (numériquement), les événements.

Qu'avez-vous à en dire, Messieurs ? J'attends votre réponse avec une grande curiosité.

Sur ce, je termine la partie concrète de ma communication. Permettez-moi d'ajouter quelques mots. Tous les aspects de l'activité nerveuse de l'animal sont peu à peu englobés par nos recherches, ce que laisse entrevoir un parallèle approximatif, grosso modo, entre les manifestations externes observées par nous et la classification psychologique des phénomènes subjectifs, conscience, pensée, volonté, émotions, etc. Le sens d'une partie de ces faits a été mis en évidence au cours de l'étude objective d'animaux dont les grands hémisphères étaient lésés. Enfin, les conditions générales de fonctionnement et de repos du cerveau se manifestent à nos yeux d'une manière de plus en plus précise. Jusqu'à présent, le domaine de recherches s'ouvrant à nous est entièrement inclus dans les deux activités fondamentales du cerveau, l'analyse et la formation de nouveaux circuits nerveux, et dans quelques propriétés fondamentales de la masse cérébrale. La réalité montrera par la suite si cela est suffisant ou non, elle élargira et approfondira nos notions sur l'activité du cerveau supérieur et la caractéristique générale que nous en donnons.

C'est ainsi que s'élargit sans cesse le champ d'exploration objective de l'activité nerveuse supérieure. Quelle raison aurait donc la physiologie de chercher à pénétrer dans le monde intérieur hypothétique et fantastique des animaux ? Pas une seule fois, 13 ans durant, je ne me suis servi dans mes recherches de considérations psychologiques avec quelque profit que ce soit. La physiologie cérébrale des animaux ne doit pas un seul instant quitter le terrain de l'histoire naturelle, le seul terrain réel qui nous prouve journellement sa fermeté absolue et sa fécondité sans limite. Soyons certains que dans la voie choisie par la physiologie cérébrale pure, des découvertes stupéfiantes l'attendent, et une domination tout aussi complète de l'activité nerveuse supérieure que celle qui a été acquise dans les autres domaines, grâce aux progrès des sciences naturelles.

Je reconnais les efforts de pensée accomplis par les psychologues anciens et modernes, et je m'incline devant eux, mais en même temps je suis obligé de faire remarquer, et je doute qu'on puisse me contredire, que leurs efforts sont loin d'être économiques, et je suis persuadé que la physiologie cérébrale pure des animaux va non seulement faciliter extraordinairement, mais qu'elle va féconder le travail gigantesque et immense accompli par ceux qui ont voué et vouent leur vie à la science des états subjectifs de l'homme.

RAPPORTS ENTRE L'EXCITATION ET L'INHIBITION, DELIMITATION ENTRE L'EXCITATION ET L'INHIBITION, NEVROSES EXPERIMENTALES DES CHIENS⁵²

Ouvrage dédié à la mémoire de mon meilleur ami, le professeur Robert TIGERSTEDT, l'investigateur et l'apôtre des connaissances et des recherches physiologiques, auquel la physiologie est redevable de beaucoup.

Les données concrètes communiquées ci-dessous ont trait à l'activité des grands hémisphères ; elles ont été obtenues par la méthode des réflexes conditionnels, c'est-à-dire élaborés au cours de la vie individuelle de l'animal. La notion de réflexe conditionnel n'étant pas encore connue et acceptée de tous les physiologistes, pour ne pas me répéter, je prierai le lecteur de prendre connaissance des articles que j'ai récemment publiés dans les mêmes archives (1923)⁵³.

Nous avons été amenés, en raison d'une différence frappante entre ces phénomènes, à distinguer, dans le fonctionnement des grands hémisphères, deux catégories d'inhibition, appelées par nous l'inhibition externe et l'inhibition interne. La première se manifeste d'emblée dans nos réflexes conditionnels, la seconde exige du temps pour se développer et s'élabore graduellement. La première ne fait que répéter exactement l'inhibition, phénomène connu de longue date dans la physiologie du segment inférieur du système nerveux central, quand se rencontrent des excitations se rapportant à des centres différents et suscitant des activités distinctes ; la seconde n'est propre qu'aux grands hémisphères. Il est cependant probable que la différence entre ces deux catégories d'inhibition ne concerne que les conditions dans lesquelles elles apparaissent et non pas la nature même du processus. Nos recherches se poursuivent encore sur ce point. Je ne parlerai dans cet article que de l'inhibition interne, c'est pourquoi je n'emploierai, par la suite, que le mot inhibition, sans le faire accompagner de son adjectif, mais en ayant toujours en vue l'inhibition interne.

Il existe deux conditions, ou, pour mieux dire, une condition dont la présence ou l'absence fait que l'impulsion venue du dehors dans les cellules des grands hémisphères, y provoquera un processus chronique d'excitation ou d'inhibition. C'est-à-dire que dans un cas ce processus sera positif, dans l'autre il sera négatif. Cette condition fondamentale est la suivante : si l'excitation suscitée dans les cellules des grands hémisphères coïncide avec une autre excitation extensive de ces derniers ou d'un segment inférieur du cerveau, La première deviendra une excitation positive chronique. Dans le cas contraire, elle deviendra tôt ou tard négative, suspensive. Evidemment, au sujet de ce fait incontestable une question se pose: pourquoi en est-il ainsi? Question qui reste, jusqu'à présent, sans réponse. Il n'y a donc qu'à prendre ce fait pour point de départ sans se proposer de l'analyser. Tel est le premier rapport fondamental entre l'excitation et l'inhibition.

Les physiologistes connaissaient depuis longtemps la propagation du processus d'excitation. L'étude de l'activité nerveuse supérieure nous a conduits à la conclusion que le processus inhibiteur se propage également à partir de l'endroit où il s'est d'abord produit, quand les conditions y sont favorables. Les faits qui permettent de faire cette conclusion sont parfaitement simples et évidents. Si, maintenant, un processus d'excitation se propage d'un point donné et qu'un processus d'inhibition se répande d'un autre point, les deux processus se limiteront l'un l'autre, s'enfermeront réciproquement dans les limites d'une région donnée. Ce procédé permet d'obtenir une délimitation fonctionnelle précise de points isolés de l'écorce. Tant qu'il s'agit de points déterminés, leur excitation dans des conditions appropriées est facilement représentable par une construction cellulaire schématique. La pensée se heurte par contre à une certaine difficulté quand on a affaire à un processus d'excitation ou d'inhibition suscité par des variations d'intensité ou par d'autres fluctuations du même ordre d'un excitant externe élémentaire (les variations de cadence du métronome par exemple). Pour comprendre ces phénomènes sans sortir de notre simple schéma cellulaire, il faut admettre que l'effet dudit agent s'exerce non seulement sur une cellule, mais sur tout un groupement cellulaire. Quoi qu'il en soit, c'est un fait établi, qu'un processus d'excitation peut correspondre à une certaine intensité de l'agent élémentaire envisagé, et un processus d'inhibition, à une autre intensité. Ainsi, le second trait général des rapports entre l'excitation et l'inhibition est leur délimitation réciproque dans l'espace, leur séparation. On en trouve la démonstration dans les expériences fondées sur l'excitation mécanique de différents points à la surface de la peau.

On est donc amené à se représenter une certaine lutte entre deux processus opposés se terminant normalement par l'établissement d'un certain équilibre entre eux, d'une certaine équivalence. Cette lutte et l'établissement de cet équilibre ne sont pas chose facile pour le système nerveux. Nous en avons été témoins dès le début de nos recherches et observons ces faits sans cesse jusqu'à présent. L'animal trahit souvent cette difficulté par de l'agitation motrice, des gémissements, de l'essoufflement. Dans la plupart des cas, l'équilibre finit par se rétablir, chaque processus reçoit sa place et son temps, l'animal retrouve son calme, il réagit de façon adéquate aux irritations éprouvées soit par une excitation, soit par une inhibition.

Dans certaines conditions seulement, la lutte sus-indiquée se termine par un trouble de l'activité nerveuse, se manifestant par un état pathologique pouvant durer des jours, des semaines, des mois, peut être même des années. L'activité nerveuse redevient normale par la suite, quand on interrompt les expériences et qu'on laisse l'animal au repos. Sinon, il faudra soigner cet état par un traitement approprié.

Ces cas particuliers survenaient au début inopinément, d'une façon imprévue ; par la suite, nous avons appris à les reproduire à dessein dans le but de les étudier. Voici ces cas par ordre chronologique.

Le premier fait s'y rapportant est déjà ancien (expériences du docteur Erofëeva). Voici en quoi il consistait. Le réflexe alimentaire avait été élaboré chez un chien, non pas à partir d'un agent indifférent, mais sur la base d'un excitant destructif, provoquant un réflexe défensif inné. La peau du chien était irritée à l'aide du courant électrique ; en même temps, l'animal était nourri, de force au début. Un courant faible était employé pour commencer ; par la suite, on l'intensifiait au maximum. L'expérience se terminait quand on n'obtenait qu'une réaction nutritive (salivation et réaction motrice correspondante), à un courant d'une grande intensité, à l'action du feu et à la destruction mécanique de la peau, en l'absence de toute réaction défensive et même sans l'accélération cardiaque et respiratoire propre à cette dernière réaction. Ce résultat avait été évidemment obtenu par orientation de l'excitation externe vers le centre alimentaire, en même temps que par inhibition du centre de la réaction défensive. Ce singulier réflexe conditionnel s'est maintenu sous cet aspect durant plusieurs mois, il aurait probablement persisté plus longtemps encore dans des conditions identiques, mais nous l'avons modifié en déplaçant, de façon systématique, le lieu de l'excitation sur des endroits toujours nouveaux de la peau. Quand le nombre des points d'excitation fut considérable, l'état d'un de nos chiens s'altéra brusquement. Désormais, on n'arrivait à obtenir de tous ces points, même en n'employant qu'un courant faible, qu'une violente réaction défensive ; la réaction nutritive manquait totalement.

Aucune des mesures prises ne nous permit de ramener notre premier résultat. Le chien, calme jusqu'alors, était surexcité. Il en fut de même avec un autre chien, quand, malgré le grand nombre des points à partir desquels la réaction nutritive était obtenue à l'aide d'un fort courant électrique, nous eûmes interchangeé rapidement au cours

d'une même expérience les endroits de l'excitation un grand nombre de fois. Obligés de laisser les chiens au repos pendant plusieurs mois, nous n'avons pu rétablir le réflexe alimentaire conditionnel, fondé sur un agent destructif que chez un seul des chiens en nous y prenant lentement et avec de grandes précautions.

Un deuxième cas du même genre fut observé un peu plus tard (expérience du docteur N. Chenguer-Krestovnikova). On avait élaboré chez un chien un réflexe alimentaire conditionnel, avec un cercle lumineux projeté déviant lui sur un écran en qualité d'excitant-signal. On entreprit ensuite la différenciation entre ce cercle et une ellipse de même surface et de luminosité égale de façon que l'apparition du cercle s'accompagnât d'un appât, celle de l'ellipse, non. La différenciation fut élaborée. Le cercle stimulait la réaction nutritive, tandis que l'ellipse restait sans effet, ce qui est dû, comme nous savons, à un processus d'inhibition. La première ellipse employée était de forme très éloignée du cercle, le rapport de ses demi-axes était de 2 à 1. En rapprochant, dans la suite, l'ellipse du cercle, c'est-à-dire en égalisant de plus en plus les deux axes de l'ellipse, nous obtenions plus ou moins vite une différenciation de plus en plus fine. Mais tout changea brusquement avec une ellipse dont le rapport des deux demi-axes était de 9 à 8. La nouvelle discrimination obtenue se maintint, en restant toujours incomplète, environ deux ou trois semaines, après quoi non seulement elle disparut elle-même, mais elle entraîna avec elle la disparition de toutes les discriminations précédentes, y compris la plus grossière. Le chien, qui jusque-là se tenait tranquillement dans le travail, était désormais en état d'agitation continuelle et poussait des glapissements fréquents. Il fallut élaborer de nouveau toutes les différenciations; la plus grossière de toutes exigea cette fois-ci beaucoup plus de temps qu'au commencement. La discrimination limite eut le même effet que précédemment, c'est-à-dire que toutes les différenciations précédentes s'évanouirent et que le chien retomba dans un état de surexcitation. Outre ces observations et ces expériences, plus tard, nous nous imposâmes la tâche d'étudier le phénomène décrit plus systématiquement et plus en détail (expériences du docteur M Pétrova). La perturbation des rapports normaux pouvant être expliquée, comme le montrent les faits cités, par une rencontre pénible entre les deux processus, l'inhibition et l'excitation, des expériences furent effectuées sur deux chiens de type différent, l'un très vif, l'autre placide, peu remuant. Nos expériences commencèrent par des inhibitions variées et des combinaisons inhibitrices. Des inhibitions diverses (discriminations, etc.), furent appliquées à des réflexes conditionnels à retardement de 3 minutes, c'est-à-dire que le stimulant absolu n'était ajouté à l'excitant conditionnel que 3 minutes après la mise en activité de ce dernier, par suite de quoi l'effet positif de l'excitant-signal ne se manifestait qu'après une période de latence de 1 à 2 minutes. Bien qu'avec beaucoup de peine, malgré le caractère différent des systèmes nerveux, cette tâche fut réalisée sans perturbation des rapports normaux. Un réflexe alimentaire conditionnel à agent destructif fut alors surajouté. Après formation de ce réflexe, il suffisait de le répéter plusieurs fois en excitant un seul et même endroit de la peau, pour que le chien entrât dans un état profondément pathologique. Chez les deux chiens, les déviations de l'état normal étaient de sens contraire. Chez le chien vif, les inhibitions élaborées subissaient le plus grand préjudice ou disparaissaient même totalement pour devenir des agents positifs ; chez le chien calme, les réflexes salivaires conditionnels positifs s'atténuaient ou disparaissaient même tout à fait. Ces états restaient stables pendant des mois et ne passaient pas d'eux mêmes. Un retour définitif à l'état normal fut obtenu en quelques jours pour le chien vif dont l'inhibition était affaiblie, par l'administration de bromure de potassium per rectum. De plus, il est intéressant de noter que le retour à une inhibition normale ne cause non seulement aucune diminution de l'action positive, mais qu'au contraire, cette dernière augmente légèrement, si bien que cette expérience nous permet de dire que le bromure ne diminue pas l'excitabilité nerveuse, mais qu'il règle l'activité nerveuse. Chez l'autre chien, nous ne sommes pas arrivés à rétablir des réflexes salivaires permanents tant soit peu considérables, malgré toutes les mesures prises à cette fin.

Bientôt après, nous obtînmes un fait du même ordre avec un autre chien, sur lequel était effectuée une expérience visant à un autre but (expériences du docteur I. Rasenkov). Une multitude de réflexes conditionnels positifs lavaient été élaborés à partir de différents récepteurs, de façon que plusieurs réflexes avaient été formés sur la base d'un seul et même récepteur, ou sur les variations d'intensité d'un même excitant. Nous avons élaboré, entre autres, un réflexe répondant à la cadence déterminée d'une excitation mécanique exercée sur un seul et même endroit de la peau. Après quoi nous entreprîmes de discriminer, au même endroit, une excitation d'un rythme différent. Cette différenciation fut facilement obtenue sans provoquer aucun trouble de l'activité nerveuse. Mais lorsqu'après avoir utilisé le rythme complètement inhibant d'une irritation mécanique de la peau, on eut immédiatement employé une cadence d'action positive, le résultat en fut un dérangement singulier de l'activité nerveuse du chien qui dura cinq semaines. Le retour à l'état normal fut peut-être accéléré par les mesures que nous avons prises. Les jours qui suivirent cette collision des processus nerveux on vit disparaître tous les réflexes conditionnels positifs. Cette période dura dix jours. Les réflexes commencèrent ensuite à se rétablir, mais sous une forme particulière : contrairement à l'ordre normal, les excitants forts restaient sans effet, ou n'avaient qu'une action minima ; un effet notable n'était produit que par des excitants faibles. Les choses se passèrent ainsi durant 14 jours. Après quoi, une phase particulière entra en jeu. Désormais, tous les excitants avaient une action identique, approximativement égale à celle de stimulants forts à l'état normal. Ceci occupa une période de sept jours. Pour finir, la période précédant la phase normale était caractérisée par un effet supérieur à l'effet normal

des excitants d'intensité moyenne, alors que les excitants puissants exerçaient une action quelque peu inférieure à la normale et que les excitants faibles n'en avaient aucune. Ce qui dura à son tour sept jours, après lesquels les choses rentrèrent dans l'ordinaire. La répétition du procédé provoquant le dérangement qui vient d'être décrit, c'est-à-dire le passage sans transition d'une irritation mécanique inhibante de la peau à une irritation d'effet positif, produisait le même trouble avec la même diversité de phases, mais d'une succession plus rapide. Des répétitions ultérieures provoquaient des troubles de plus en plus légers, jusqu'à ce que le procédé en question ait entièrement perdu son effet pathologique. L'affaiblissement du trouble pathologique s'exprimait non seulement par une diminution de la durée de l'état anormal, mais aussi par un nombre moins élevé de phases et par la disparition des phases le plus éloignées de l'état normal.

Ainsi, une rencontre pénible entre les processus d'excitation et d'inhibition nous donne pour résultat soit la prédominance du processus exciteur, avec augmentation durable du tonus de l'excitation et perturbation du processus d'inhibition, soit, au contraire, la prédominance de ce dernier avec ses phases préalables et une augmentation du tonus de l'inhibition troublant le processus exciteur.

La même chose a été observée dans d'autres circonstances que celles que nous venons de décrire.

Des irritations exceptionnelles, directement suspensives, provoquent chez l'animal une prédominance chronique de l'inhibition, comme nous eûmes l'occasion de le voir après la terrible inondation qui eut lieu à Leningrad le 23 septembre 1924, lorsque nos animaux d'expérience furent sauvés à grand-peine et dans des circonstances sortant de l'ordinaire. Les réflexes conditionnels disparurent pour un certain temps et ne se rétablirent par la suite que peu à peu. Longtemps après leur rétablissement, tout excitant plus ou moins fort, ceux mêmes qui étaient auparavant de puissants stimulants, ainsi que l'emploi d'une inhibition précédemment élaborée et même bien concentrée, provoquaient un état d'inhibition chronique, sous forme d'une inhibition totale des réflexes ou de l'apparition des phases préliminaires décrites ci-dessus (expériences des docteurs A. Spéranski et V. Rikman). La même chose est souvent observée, à un degré moindre et pendant une période plus courte, dans des conditions plus ordinaires, telles que le passage des animaux dans un milieu nouveau ou leur transfert à un expérimentateur nouveau.

Il s'avère, d'autre part, qu'un faible changement survenu dans l'emploi d'un réflexe conditionnel positif bien élaboré, comme la succession immédiate et sans transition de l'excitant absolu au stimulant conditionnel, augmente à tel point le tonus de l'excitation que les inhibitions élaborées disparaissent ou perdent beaucoup de leur constance et de leur régularité. L'alternance fréquente des réflexes positifs et négatifs pousse des animaux particulièrement vifs à un état de surexcitation extrême (expériences des docteurs M. Pétrouva et E. Kreps).

Ce que nous avons cité jusqu'à présent n'épuise pas entièrement toutes nos données concrètes se rapportant au problème des relations entre l'inhibition et l'excitation. Il nous est arrivé au cours de notre travail de rencontrer d'autres cas singuliers relatifs à cette question.

Nous avons maintes fois observé dans certains états de somnolence, chez les animaux normaux, une altération de l'effet des excitants conditionnels.

Les excitants positifs perdent leur effet ; les négatifs, c'est-à-dire ceux qui doivent provoquer une inhibition, acquièrent un effet positif (par exemple, les expériences du docteur A. Chichlo). Ce rapport nous permet de comprendre un fait assez fréquent, quand l'animal sécrète en apparence spontanément de la salive à l'état somnolent, alors qu'à l'état de veille aucune salivation n'a lieu. Ceci provient de ce qu'au début de la formation des réflexes conditionnels, une multitude d'excitations accessoires, toute l'ambiance du Laboratoire, entrent en liaison conditionnelle avec le centre nutritif, alors que par la suite toutes ces irritations sont suspendues par la spécialisation du stimulant conditionnel que nous employons. A l'état de somnolence, ces agents inhibés récupèrent, croyons-nous, temporairement leur action initiale.

La transformation temporaire d'un excitant inhibiteur en facteur positif est également observée dans les états pathologiques du cortex des grands hémisphères, dans les intervalles entre les accès convulsifs, provoqués par les cicatrices dues à des interventions chirurgicales sur l'écorce. Il est intéressant de noter que, dans cette période, outre cet excitant inhibiteur élaboré d'avance, seul le plus faible parmi les excitants conditionnels positifs, la lumière, a également une action positive, alors que les autres stimulants conditionnels positifs de force moyenne et supérieure restent sans effet (expériences de I. Rasenkov).

Le fait appelé par nous la désinhibition, maintes fois reproduit dans nos expériences et suivant lequel des excitants accessoires de force moyenne transforment, durant leur action, des réflexes conditionnels inhibiteurs en réflexes positifs, doit être rapporté à ce même ordre de phénomènes.

Au contraire, dans les lésions de l'écorce et les extirpations, les excitants conditionnels positifs appartenant au segment lésé de l'écorce deviennent inhibiteurs, ce dont j'ai déjà parlé dans mon article précédent sur le sommeil. Ce phénomène est particulièrement bien marqué et fut étudié de façon approfondie sur la région cutanée des

hémisphères (premières expériences du docteur N. Krasnogorski et expériences récentes de I. Rasenkov). Si la lésion est insignifiante, l'excitant conditionnel positif mécanique de la peau produit un effet inférieur au normal et devient inhibiteur en se répétant au cours d'une même expérience ; ajouté à d'autres excitants efficaces, il affaiblit leur effet et provoque lui-même la somnolence de l'animal. Si la lésion est plus profonde, l'excitant conditionnel en question n'aura aucun effet positif dans les conditions habituelles, il sera purement inhibiteur et fera disparaître tous les excitants positifs conditionnels d'autres régions des hémisphères.

Mais cet agent désormais inhibiteur peut dans certaines conditions faire preuve d'une action positive. Si l'animal est de lui-même tombé dans un état de somnolence, il donnera un effet positif peu important, tout comme l'agent inhibiteur spécialement élaboré dont il était question ci-dessus. Il peut par la suite fournir le même effet sous l'influence d'autres procédés. On répète plusieurs fois cet excitant à intervalles de 5 secondes seulement, au lieu de 30 secondes habituelles (c'est-à-dire on applique l'excitant absolu non pas 30 secondes après l'excitant conditionnel, mais après 5 secondes) ; puis, en l'appliquant à nouveau 30 secondes après l'action de l'excitant absolu, on en obtient une action positive, mais qui est passagère. Apparue assez vite après le début de l'excitation, elle se met rapidement à décroître pendant que celle-ci continue à agir, et disparaît complètement quand l'excitation touche à sa fin (véritable faiblesse de l'excitation). La même action passagère est obtenue par injection de caféine et par d'autres procédés (expériences de I. Rasenkov).

Les faits suivants sont un peu à part tout en restant en connexion avec notre sujet. Une excitabilité corticale très basse, comme on l'observe dans la vieillesse chez les animaux (expériences du docteur L. Andréev), l'ablation de la thyroïde (expériences du docteur A. Valkov), les accès convulsifs provoqués par des cicatrices post-opératoires, après des interventions sur l'écorce (expériences de I. Rasenkov), rendent impossible ou affaiblissent considérablement le processus inhibiteur.

Dans ces cas, ce n'est qu'en relevant le tonus de l'excitation corticale, en employant de plus puissants excitants absolus qu'on peut arriver parfois à provoquer un processus d'inhibition.

Le fait de l'induction réciproque dont j'ai parlé dans mes articles précédents cités ci-dessus (expériences de D. Foursikov, de V. Stroganov, de E. Kreps, de M. Kalmykov, de I. Prorokov et d'autres) se rapporte également à cet ordre de phénomènes. Et, pour finir, un dernier fait consiste en ce qui suit. Lorsqu'on a renforcé pour longtemps, par une procédure appropriée, certains points du cortex, les uns, comme foyers d'excitation, les autres, comme foyers d'inhibition, ces points restent par la suite extrêmement résistants aux attaques et aux influences de processus opposés, et des mesures exceptionnelles sont parfois requises pour modifier leur fonction (expériences des docteurs B. Birman et I. Frolova).

Les données concrètes citées par nous permettent, à mon avis, de classer tous les états du cortex résultant de facteurs divers, dans un certain ordre logique. Nous avons à une extrémité l'état d'excitation, intensification extrême du tonus d'excitabilité, rendant impossible ou presque le processus d'inhibition. Ensuite, vient l'état actif normal d'équilibre entre les processus d'excitation et d'inhibition. Puis une longue série successive d'états de transition vers l'état d'inhibition : phase d'égalisation, quand tous les excitants, contrairement à l'état actif normal, produisent un effet parfaitement égal indépendamment de leur intensité ; phase paradoxale, quand seuls les excitants faibles produisent un effet, alors que les forts restent presque sans effet et, pour finir, phase ultraparadoxale, quand seuls les agents inhibiteurs préalablement élaborés, ont un effet positif, état suivi par l'inhibition totale. Reste obscure la phase, où l'excitabilité est si basse, que l'inhibition est rendue impossible ou très laborieuse, de même que dans l'état d'excitation.

Nous travaillons actuellement à la solution expérimentale d'un problème, dont certains points sont déjà élucidés ; n'existe-t-il pas, dans tous les cas de transition normale de l'état actif à l'état d'inhibition, comme dans le passage de la veille au sommeil, au cours de l'élaboration de réflexes inhibiteurs, les mêmes phases transitoires qui nous avaient si fortement frappés dans les cas pathologiques ?

Il n'y aurait alors de pathologique que le ralentissement, l'isolement ou la fixation de ces états, qui, normalement, se succèdent rapidement et de façon imperceptible.

Les données concrètes que nous communiquons ici, permettent de comprendre de nombreuses manifestations de l'activité nerveuse supérieure aussi bien normale que pathologique. J'en indiquerai quelques-unes à titre d'exemple.

De même que le comportement normal est fondé sur une délimitation acquise par l'exercice des foyers corticaux d'inhibition et d'excitation, sur la mosaïque grandiose formée par eux dans l'écorce, de même le sommeil est une inhibition irradiée, ce dont j'ai déjà parlé dans les articles cités ci-dessus. Il convient d'ajouter maintenant quelques détails se rapportant aux divers degrés d'extension et d'intensité des processus d'inhibition, détails qui expliquent facilement aussi bien certaines variations du sommeil normal que certains symptômes de l'état hypnotique.

On connaît des cas de sommeil à cheval ou pendant la marche. L'inhibition est donc alors limitée aux grands hémisphères et ne se propage pas aux centres inférieurs découverts par Magnus⁵⁴. Nous connaissons de plus un sommeil à vigilance partielle envers certains excitants, même faibles : le sommeil du meunier, qui se réveille quand le bruit de son moulin cesse, ou celui de la mère, réveillée par le moindre souffle de son enfant malade, alors que des bruits beaucoup plus forts ne troublent pas ce sommeil qui a comme des postes de garde facilement excitables. La catalepsie dans l'hypnose est, de toute évidence, une inhibition isolée de la région corticale motrice, qui laisse libres de son influence les autres régions de l'écorce et ne se propage pas aux centres d'équilibration du corps. On peut, avec raison, interpréter la suggestion dans l'hypnose comme une phase de l'inhibition où les excitants conditionnels faibles, les mots, agissent plus intensément que d'autres facteurs extérieurs réels plus forts et plus immédiats. Le symptôme établi par Pierre Janet et consistant dans la perte du sentiment du réel dans une léthargie de longue durée, peut être compris comme une inhibition corticale chronique, entrecoupée de courtes interruptions, provoquées surtout par des agents faibles (ordinairement la nuit), inhibition se répandant surtout aux régions cutanée et motrice du cortex, qui sont les zones principales par lesquelles, d'une part, la réalité agit sur l'organisme, et par lesquelles, d'autre part, l'organisme lui-même exerce une action réelle sur le monde qui l'environne. Le bavardage et La démence sénile chez les vieillards sont facilement explicables par un extrême affaiblissement de l'inhibition qui accompagne la chute de l'excitabilité corticale. Enfin, nos expériences sur les chiens nous autorisent à considérer comme de véritables névroses les altérations chroniques de l'activité nerveuse supérieure produites par nous-mêmes, ce qui nous permet d'élucider à un certain point le mécanisme de leur origine. De même, l'action d'excitations extrêmement fortes et inaccoutumées comme celle de l'inondation, sur des chiens au système nerveux faible, à prédominance de l'inhibition à l'état normal, autrement dit, dont le tonus inhibiteur est constamment élevé, reproduit l'étiologie de la névrose traumatique.

Quant à la théorie englobant tous les phénomènes cités et leur donnant une base commune, évidemment, son temps n'est pas encore arrivé, malgré le grand nombre d'hypothèses existantes, et dont certaines ne manquent pas de fondement. Dans l'état actuel des choses, il me semble qu'on peut, dans son travail, se servir de certaines représentations systématisant les données concrètes obtenues et mettant en évidence de nouvelles questions de détail. Dans nos expériences, nous concentrons pour le moment notre attention sur les différentes phases depuis l'excitation extrême jusqu'à l'inhibition profonde, par lesquelles passe l'état des cellules corticales nerveuses sous l'influence des excitations, suivant l'intensité et la durée de ces dernières et les circonstances dans lesquelles elles ont lieu. La ressemblance évidente existant entre les variations de l'activité corticale et les changements survenant dans la fibre nerveuse sous l'influence de divers facteurs puissants, décrits par N. Vvédenski dans son ouvrage célèbre *Excitation, inhibition et narcose*⁵⁵, nous incite à cette conception. Nous ne partageons pas la théorie de Vvédenski, mais nous sommes autorisés, ainsi qu'il l'a fait pour la fibre nerveuse, à attribuer toutes les variations observées, depuis l'excitation jusqu'à l'inhibition, à des éléments uniques, les cellules nerveuses.

On ne saurait contester que la vraie théorie de tous les phénomènes nerveux ne nous sera donnée que par l'étude du processus physico-chimique se déroulant dans le tissu nerveux, processus dont les phases nous fourniront l'explication complète de toutes les manifestations extérieures de l'activité nerveuse, dans leur ordre de succession et leurs rapports réciproques.

LE REFLEXE CONDITIONNEL⁵⁶

Reflexe conditionnel : c'est actuellement un terme physiologique distinct, désignant un phénomène physiologique déterminé, dont l'étude conduisit à la formation d'un nouveau chapitre de la physiologie animale, l'activité nerveuse supérieure, première partie de la physiologie du segment supérieur du système nerveux central. Des observations empiriques et scientifiques avaient été accumulées depuis longtemps ; on savait qu'une lésion mécanique ou une affection du cerveau et, surtout, des grands hémisphères, provoquaient des troubles du comportement supérieur très complexe des animaux et de l'homme, appelé d'ordinaire activité psychique. A l'heure actuelle, quiconque ayant reçu une instruction médicale ne contestera guère que les névroses et les psychoses soient liées à l'affaiblissement ou à la disparition des propriétés physiologiques normales du cerveau, ou à la destruction plus ou moins grande de ce dernier. Une question fondamentale et obsédante se pose alors : quelle est la liaison existant entre le cerveau et l'activité nerveuse supérieure de l'homme et des animaux, comment et où en commencer l'étude ? Il semblerait que, si l'activité psychique est le résultat de l'activité physiologique d'une certaine masse cérébrale, il faille en entreprendre l'étude du point de vue physiologique, et que son exploration doive être menée avec autant de succès que l'analyse fonctionnelle des autres organes. Pourtant, il n'en fut rien pendant longtemps. L'activité psychique est depuis longtemps (depuis des millénaires), l'objet de l'étude d'une science spéciale, la psychologie. Chose étonnante, ce n'est que tout récemment, depuis 1870, que la physiologie a obtenu, grâce à sa méthode habituelle d'excitation artificielle, les premiers faits précis

se rapportant à une certaine fonction physiologique des grands hémisphères, la fonction motrice. A l'aide d'une autre méthode tout aussi habituelle, la méthode de destruction partielle, des données supplémentaires furent acquises sur la formation de connexions entre d'autres parties du cerveau et les principaux récepteurs de l'organisme : l'œil, l'oreille, etc. Ceci inspira de grandes espérances, aussi bien aux physiologistes qu'aux psychologues, au sujet de l'union étroite existant entre la physiologie et la psychologie. Les psychologues, d'une part, prirent l'habitude de commencer leurs traités de psychologie par exposer la théorie du système nerveux central et particulièrement des grands hémisphères (organes des sens). D'autre part, les physiologistes interprétaient d'une manière psychologique les résultats de l'interruption expérimentale de l'activité de certaines portions des hémisphères des animaux, par analogie avec ce qui se passerait dans le même cas dans le monde intérieur de l'homme (par exemple, le « il voit, mais il ne comprend pas » de Munk⁵⁷). Mais bientôt le désenchantement s'empara des deux camps. La physiologie des grands hémisphères s'immobilisa sur ces premières expériences et cessa presque de progresser. Parmi les psychologues, il s'est trouvé tout comme avant des hommes se prononçant résolument en faveur de l'indépendance totale de l'étude psychologique par rapport à la physiologie. D'autres essais avaient été également faits pour relier les sciences naturelles triomphantes à la psychologie par la méthode de l'évaluation numérique des phénomènes psychiques. On a pensé un certain temps ouvrir dans la physiologie un chapitre spécial de psychophysique grâce à l'heureuse trouvaille de Weber et de Fechner⁵⁸ (loi qui porte leur nom) d'une relation numérique entre l'intensité de l'excitation extérieure et celle de la sensation. Mais le nouveau chapitre n'a pas dépassé cette loi unique. Wundt⁵⁹, ancien physiologiste, devenu psychologue et philosophe, a tenté avec plus de succès d'appliquer l'expérimentation et les mesures numériques aux manifestations psychiques, et a fondé la psychologie expérimentale. De nombreuses données ont été rassemblées de cette manière. Certains, à l'instar de Fechner, donnent le nom de psychophysique à l'analyse mathématique des données numériques de la psychologie expérimentale. Mais il n'est pas rare de rencontrer maintenant des désenchantés de la psychologie expérimentale parmi les psychologues et surtout parmi les psychiatres.

Ainsi, que faire ? Cependant, une voie nouvelle commençait à se faire sentir et à se laisser distinguer, voie susceptible de mener à la solution de la question fondamentale. Ne serait-il pas possible de trouver un phénomène psychique élémentaire qui, en même temps, pourrait à bon droit être entièrement considéré comme un phénomène purement physiologique, afin que, partant de là, par une étude rigoureusement objective (comme toujours en physiologie) des conditions de son apparition, de ses complications et de sa disparition, nous puissions obtenir le tableau physiologique objectif et complet de l'activité supérieure des animaux, du fonctionnement normal du segment supérieur de l'encéphale, au lieu des expériences effectuées jusqu'alors et basées sur l'excitation artificielle et sur la destruction ? Heureusement, beaucoup avaient depuis longtemps remarqué ce phénomène ; beaucoup lui avaient accordé leur attention et certains (parmi lesquels Thorndike⁶⁰ doit surtout être mentionné) en avaient déjà entrepris l'étude, mais, pour une raison inconnue, s'étaient arrêtés au début même, sans faire de leurs connaissances la base d'une méthode fondamentale, essentielle, d'exploration physiologique systématique de l'activité supérieure de l'organisme animal. Ce phénomène était ce que nous désignons maintenant sous le terme de « réflexe conditionnel », et dont l'étude énergiquement menée justifie entièrement l'espérance que nous venons d'énoncer. Faisons deux simples expériences que tout le monde peut réussir. Versons dans la gueule d'un chien une solution faible d'un acide quelconque. Cela provoque, habituellement, une réaction défensive : la solution est rejetée par de brusques mouvements de la bouche, la salive est déversée en abondance dans la cavité buccale (et ensuite au dehors), l'acide introduit s'en trouve dilué, et la muqueuse débarrassée. Et maintenant, une autre expérience. Juste avant d'introduire de l'acide dans la gueule du chien, soumettons-le à l'action répétée d'un agent externe quelconque, d'un certain bruit, par exemple. Que voyons-nous ? Il suffira de répéter ce bruit seul pour que se reproduise la même réaction : mêmes mouvements de la bouche et même écoulement de salive.

Ces deux faits sont également exacts et constants. Tous deux doivent être désignés du même terme physiologique de réflexe. Tous deux disparaissent si on sectionne, soit les nerfs moteurs de la musculature buccale et les nerfs sécréteurs des glandes salivaires, c'est-à-dire les commandes effectrices, soit les nerfs afférents partant de la muqueuse buccale ou de l'oreille, ou encore, si on détruit le centre de transmission du flux nerveux (c'est-à-dire du processus dynamique d'excitation nerveuse) des nerfs afférents sur les nerfs efférents ; pour le premier réflexe, ce centre sera la moelle allongée, pour le second, les grands hémisphères.

La pensée la plus sévère n'aura rien à redire, en face de ces faits, contre cette conclusion physiologique ; cependant, la différence entre ces réflexes est déjà nette. Premièrement, leurs centres sont différents, comme nous venons de le voir. Deuxièmement, comme le montre l'organisation même de nos expériences, le premier réflexe a été reproduit sans aucune préparation préalable, sans aucune condition, le second a été obtenu à l'aide d'un certain procédé. Qu'est-ce que cela signifie ? Dans le premier cas, le passage du flux nerveux d'une des voies sur les autres a lieu sans procédure spéciale, directement. Dans le second, ce passage exige une préparation préalable. Le plus naturel est de se représenter la chose comme suit. C'est la conduction directe du flux nerveux qui avait lieu dans le premier réflexe ; dans le second, la formation d'une voie pour le passage de l'influx nerveux

déviait avoir lieu d'avance ; cette notion était longtemps connue de la physiologie et portait le nom de « *Bahnung*⁶¹. » Il existe donc, dans le système nerveux central deux appareils distincts : celui de la conduction directe du courant nerveux, et celui de sa fermeture et de son ouverture. Il serait étrange que cette conclusion provoquât un sentiment de surprise. Le système nerveux est, sur notre planète, l'instrument le plus complexe et le plus fin de relations et de liaison entre toutes les parties de l'organisme et entre ce dernier en tant que système d'une grande complexité et les innombrables facteurs du monde extérieur. Si la fermeture et l'ouverture du courant électrique est de nos jours d'une application technique courante, comment pourrait-on objecter contre l'admission du même principe dans cet instrument admirable ? En s'appuyant sur ce qui vient d'être énoncé, *il est légitime d'appeler réflexe absolu la liaison permanente de l'agent externe avec l'activité de l'organisme déterminée par lui, et réflexe conditionnel, la liaison temporaire.* En tant que système, l'organisme animal n'existe au milieu de la nature environnante que grâce à l'équilibre constamment rétabli entre ce système et le milieu extérieur, c'est-à-dire grâce à certaines réactions par lesquelles le système vivant répond aux excitations venues du dehors, ce qui, chez les animaux supérieurs, est principalement réalisé par le système nerveux au moyen de réflexes. L'équilibre d'un organisme donné ou de son espèce et, par conséquent, son intégrité sont assurés par les réflexes inconditionnels les plus simples, comme la toux, par exemple, quand un corps étranger se fourvoie dans les organes respiratoires, de même que par les plus compliqués, appelés d'ordinaire instincts : alimentaire, défensif, procréateur, etc. Ces réflexes sont aussi bien déclenchés par des agents internes, surgissant dans l'organisme même, que par des agents externes, ce qui garantit la perfection de l'équilibre. Mais l'équilibre assuré par ces réflexes ne serait parfait que dans le cas où le milieu extérieur serait constant. Comme le milieu extérieur, outre son extrême diversité, est encore en état de mouvement continu, les réflexes absolus en tant que connexions permanentes ne suffisent pas à assurer cet équilibre et doivent être complétés par des réflexes conditionnels — des liaisons temporaires. Par exemple, il ne suffit pas que l'animal ne prenne que la nourriture qui est en face de lui, car il resterait affamé et pourrait mourir de faim, mais il doit encore aller quérir sa pâture et la découvrir par des indices divers, occasionnels et temporaires, qui sont des excitants conditionnels, stimulant les mouvements de l'animal vers la nourriture et la préhension de cette dernière, c'est-à-dire des signaux qui dans l'ensemble provoquent un réflexe alimentaire conditionnel. Il en est de même pour tout ce qui touche au maintien du bien-être de l'organisme et de l'espèce, au sens positif et négatif, c'est-à-dire ce qui doit être pris de l'entourage et ce dont il faut se garder. Il n'est pas nécessaire d'avoir une grande imagination pour se fendre compte de la quantité innombrable de réflexes qui sont formés par le système nerveux de l'homme, situé dans le vaste milieu de la nature qui l'environne, et dans une ambiance sociale embrassant l'humanité tout entière. Prenons le même réflexe alimentaire. Combien de liaisons conditionnelles diverses et temporaires sont requises pour assurer à l'homme sa nourriture, et tout ceci n'est en fin de compte qu'un réflexe conditionnel ! Des explications détaillées sont-elles nécessaires ici ? Allons plus loin et arrêtons-nous à ce qui s'appelle le savoir-vivre, tact, qui nous assure une situation favorable dans la société. Qu'est-ce sinon la qualité de se tenir avec chacun et dans toutes les circonstances de façon à ce que l'attitude des autres envers nous soit toujours bienveillante ; cela revient à adapter son comportement au caractère des gens, à leur humeur et aux circonstances, c'est-à-dire à agir envers les autres en tenant compte du résultat positif ou négatif de nos rencontres précédentes avec eux. Naturellement, ce savoir-vivre peut s'accompagner ou non du sentiment de la dignité personnelle, et respecter ou non l'amour-propre des autres, mais du point de vue physiologique, ce sont, dans les deux cas, des liaisons temporaires, des réflexes conditionnels. Ainsi, la liaison nerveuse temporaire est un phénomène physiologique universel dans le monde animal et dans la vie humaine. C'est, en même temps, un phénomène psychique, ce que les psychologues appellent une association, que ce soit la formation de combinaisons d'actions, d'impressions ou de lettres, de mots, de pensées. Quelle raison aurions-nous à distinguer, à séparer l'un de l'autre ce que le physiologiste appelle une liaison temporaire et le psychologue une association ? Nous sommes en présence ici d'une fusion complète, d'une absorption totale de l'un par l'autre, d'une identité complète. A ce qu'il me semble, la chose est reconnue des psychologues eux-mêmes, certains d'entre eux ayant déclaré que les expériences sur les réflexes conditionnels avaient donné une base solide à la psychologie associative, c'est-à-dire celle qui considère l'association comme l'élément fondamental de l'activité psychique. Ceci est d'autant plus vrai qu'un excitant conditionnel déjà élaboré peut servir à former un nouveau stimulant conditionnel et qu'on a dernièrement démontré de façon probante sur les chiens que deux excitations indifférentes, répétées l'une après l'autre, entrent en liaison l'une avec l'autre et peuvent se provoquer mutuellement. Le réflexe conditionnel est devenu pour la physiologie le phénomène central, à l'aide duquel on peut étudier d'une manière de plus en plus complète et précise l'activité normale et pathologique des grands hémisphères. Dans notre exposé, les résultats de cette étude qui a fourni jusqu'à présent une quantité énorme de faits, ne peuvent, naturellement, être reproduits que dans leurs traits les plus généraux.

La condition fondamentale pour qu'un réflexe conditionnel soit formé est la coïncidence dans le temps, une ou plusieurs fois de suite, d'une excitation indifférente avec un excitant inconditionnel. Cette formation a lieu le plus rapidement et avec le moins de difficultés quand le premier excitant précède immédiatement l'excitant absolu, comme nous l'avons montré dans l'exemple du réflexe auditif à l'acide.

Le réflexe conditionnel peut être élaboré sur la base de tous les réflexes absolus et à partir de tous les agents possibles du milieu intérieur et extérieur, sous son aspect élémentaire aussi bien que sous les formes les plus compliquées, avec une seule restriction : c'est qu'il doit y avoir, dans les grands hémisphères, des éléments de réception capables de percevoir l'agent en question. Nous sommes en face d'une vaste synthèse accomplie par cette partie de l'encéphale.

Bien plus. La liaison temporaire conditionnelle arrive à un extrême degré de spécialisation et de fragmentation des excitants conditionnels et des fonctions de l'organisme, surtout en ce qui concerne la fonction motrice squelettique et la fonction motrice du langage. Nous sommes en face de l'analyse la plus subtile, produit de l'activité des grands hémisphères. D'où l'extrême étendue et la profondeur de l'adaptabilité et de l'équilibre de l'organisme avec le milieu extérieur. La synthèse est, évidemment, un phénomène de connexion nerveuse. Qu'est donc l'analyse en tant que phénomène nerveux ? Nous sommes ici en présence de plusieurs phénomènes physiologiques distincts. L'analyse repose, premièrement, sur l'activité des terminaisons périphériques de tous les nerfs afférents de l'organisme, dont chacune est spécialement agencée pour la transformation d'une sorte déterminée d'énergie (à l'intérieur ou à l'extérieur de l'organisme) en un processus nerveux d'excitation qui est ensuite conduit dans les cellules spéciales, moins nombreuses, des segments inférieurs du système nerveux central, de même que dans les innombrables cellules spécialisées des grands hémisphères. Là, le processus nerveux d'excitation se répand d'ordinaire, irradie vers d'autres cellules à une distance plus ou moins grande. C'est pourquoi, quand nous avons, par exemple, élaboré un réflexe conditionnel à partir d'un ton déterminé, non seulement les autres tons mais aussi¹ beaucoup d'autres bruits provoquaient la même réaction conditionnelle. C'est ce qui, dans la physiologie de l'activité nerveuse supérieure, s'appelle la généralisation des réflexes conditionnels. Par conséquent, les phénomènes d'irradiation et de connexion ont lieu dans ce cas simultanément. Par la suite, l'irradiation se limite de plus en plus ; le processus d'excitation se concentre en un point minuscule des hémisphères, probablement dans un groupement cellulaire correspondant. Cette limitation se produit le plus rapidement sous l'influence d'un autre processus nerveux fondamental, appelé inhibition. La chose se passe comme suit. Nous obtenons d'abord un réflexe conditionnel généralisé à partir d'un ton déterminé. Puis, nous poursuivons notre expérience en l'accompagnant sans cesse du réflexe inconditionnel, en l'étayant à l'aide de ce dernier. Parallèlement, nous allons employer d'autres bruits occasionnels, que nous ne renforcerons par rien. Dans ce cas, ces derniers perdront peu à peu leur effet ; cela aura finalement lieu avec le ton le plus proche, par exemple, un ton de 500 vibrations à la seconde donnera un résultat, alors qu'un ton de 498 vibrations n'en donnera pas, qu'il sera différencié. Ces tons restés sans effet sont désormais inhibés. Ceci se démontre de la manière suivante.

Si, immédiatement après l'emploi d'un ton inhibé, on essaie l'effet d'un ton conditionnel constamment renforcé, celui-ci n'agira pas, ou son action sera plus faible que d'ordinaire. Donc, l'inhibition qui a fait cesser l'action des tons étrangers, a eu une répercussion sur lui. Mais cette action est fugitive et disparaît si on fait suivre les tons éliminés d'un intervalle plus long. On peut donc en conclure que le processus d'inhibition irradie aussi, de même que le processus d'excitation. Mais plus les tons non renforcés deviennent fréquents, plus l'irradiation de l'inhibition se restreint ; le processus d'inhibition se concentre de plus en plus dans le temps et dans l'espace. Par conséquent, l'analyse débute par le travail spécifique des appareils périphériques des nerfs afférents et se termine dans les grands hémisphères par le processus d'inhibition. Le cas d'inhibition que nous avons décrit est dénommé inhibition différentielle. Voici d'autres exemples d'inhibition. D'ordinaire, quand on veut obtenir une valeur plus ou moins constante et déterminée de l'effet conditionnel, on prolonge pendant un certain temps l'action de l'excitant conditionnel auquel on ajoute par la suite un excitant absolu qui le renforce. Durant les premières secondes ou minutes de l'excitation, suivant la durée d'application isolée de l'excitant conditionnel, aucun effet n'est enregistré, car cette excitation en tant que signal prématuré de l'excitant inconditionnel est inhibée. C'est l'analyse des divers moments de l'excitation en cours. L'inhibition envisagée est appelée inhibition du réflexe retardé. L'inhibition apporte ses correctifs à l'action de l'excitant conditionnel en tant que signal, et celle-ci devient nulle, si l'excitant n'est pas étayé au moment convenable.

C'est l'inhibition extinctive. Elle dure un certain temps et disparaît d'elle-même. Le renforcement fait réapparaître plus vite l'action ainsi abolie de l'excitant conditionnel. Il existe donc des excitants conditionnels positifs, c'est-à-dire provoquant un processus d'excitation dans le cortex cérébral, et des excitants négatifs, provoquant un processus d'inhibition. Dans les cas cités, nous avons affaire à une inhibition spéciale des grands hémisphères, une inhibition corticale. Elle surgit, dans des conditions déterminées, là où elle n'existait pas jusqu'alors, varie dans son étendue et disparaît dans d'autres circonstances, ce qui la distingue de l'inhibition plus ou moins stable et constante des segments inférieurs du système nerveux central, et c'est pourquoi elle est appelée inhibition interne par opposition à l'inhibition externe. Il serait plus exact de l'appeler inhibition conditionnelle, élaborée. L'inhibition prend part au fonctionnement des grands hémisphères d'une manière tout aussi incessante, précise et complète que le processus d'excitation.

Les stimuli venus du dehors dans les grands hémisphères peuvent y entrer en connexion avec des îlots d'excitation ; les mêmes stimuli peuvent entrer en liaison temporaire, suivant le principe de la simultanéité, avec l'état d'inhibition corticale, si l'écorce se trouve au moment donné en état d'inhibition. Ceci découle de ce que ces stimuli ont une action inhibitrice, qu'ils déclenchent par eux-mêmes dans le cortex un processus inhibiteur, qu'ils partent d'excitants conditionnels négatifs. Dans ces cas, de même que dans ceux décrits ci-dessus, nous sommes en présence d'une transformation du processus d'excitation en processus d'inhibition, ce dont on peut se rendre compte si on se souvient que les appareils périphériques des nerfs afférents transforment sans cesse des énergies diverses en un processus d'excitation nerveuse. Pourquoi donc la transformation de l'énergie du processus d'excitation en énergie inhibitrice n'aurait-elle pas lieu si les conditions y sont favorables ?

Comme nous venons de voir, les processus d'excitation et d'inhibition, une fois qu'ils se sont développés dans les hémisphères, commencent par s'y répandre et s'irradier, pour se concentrer par la suite, se rassembler au point de départ. C'est une des lois fondamentales du système nerveux central, loi qui dans les grands hémisphères se manifeste avec toute la mobilité et la complexité qui leur sont propres. Parmi les conditions régissant le déclenchement et la marche de l'irradiation et de la concentration de ces processus, la première place revient à l'intensité des deux processus. Les données rassemblées jusqu'ici permettent de conclure que dans un processus d'excitation faible, c'est l'irradiation qui a lieu ; si le processus est d'une intensité moyenne, c'est la concentration ; s'il est très fort, c'est de nouveau l'irradiation qui est constatée. Il en est exactement de même pour le processus d'inhibition. Les cas d'irradiation dans les processus très intenses se rencontraient moins souvent, c'est pourquoi ils sont moins étudiés, surtout en ce qui concerne l'inhibition. L'irradiation d'un processus d'excitation faible, comme phénomène passager, met en lumière un état d'excitation latente⁶² due à un autre excitant actuel (mais trop faible pour se manifester), ou à une excitation récente, ou, enfin, à une excitation qui, après plusieurs répétitions, a laissé après elle une élévation de tonus en un point déterminé. Par ailleurs, cette irradiation écarte l'état d'inhibition d'autres points de l'écorce. C'est ce que nous avons appelé la désinhibition, quand l'onde irradiante d'un agent faible étranger fait d'un excitant conditionnel négatif un excitant d'action opposée, positive. Un processus d'excitation de force moyenne se concentre, se rassemble en un endroit circonscrit et se manifeste sous la forme d'un certain travail. Quand l'excitation est très forte, l'irradiation conditionne un tonus cortical élevé, et sur le fond formé par cette excitation, toutes les autres irritations produisent le maximum d'effet. L'irradiation du processus d'inhibition faible constitue ce qu'on appelle l'hypnose et se manifeste nettement dans les deux composants, secrétaire et moteur, des réflexes conditionnels alimentaires. Quand l'inhibition se produit dans les circonstances citées ci-dessus (inhibition différentielle et autres) l'apparition d'états particuliers des grands hémisphères est un fait des plus ordinaires. Tout d'abord, contrairement à la règle établissant à l'état normal un parallélisme plus ou moins exact entre l'intensité physique de l'excitant et la grandeur de l'effet secrétaire obtenu, tous les excitants employés sont égalisés quant à leur effet (phase d'égalisation). Ensuite, les excitants faibles donnent plus de salive que les excitants forts (phase paradoxale). Et, pour finir, on assiste à une dénaturation complète des effets : un excitant conditionnel positif reste entièrement sans effet, alors qu'un excitant négatif provoque la salivation (phase ultraparadoxale). La même chose s'observe pour la réaction motrice : quand on propose au chien sa pâture (action d'excitants conditionnels naturels), il s'en détourne ; quand on la retire, qu'on l'enlève, le chien se jette vers elle. En outre, quand il s'agit d'hypnose, on observe quelquefois dans les cas de réflexes conditionnels alimentaires la propagation progressive de l'inhibition à la région motrice de l'écorce. Tout d'abord, la langue et les muscles masticateurs sont paralysés, l'inhibition des muscles du cou et du tronc s'y ajoute par la suite. La propagation de l'inhibition en direction descendante dans le cerveau peut provoquer parfois un état cataleptique, et finalement le sommeil complet. L'état d'hypnose en tant qu'inhibition entre très facilement en liaison conditionnelle temporaire, par simultanéité, avec de nombreux agents externes.

Le processus d'inhibition se concentre quand il se renforce. Ceci mène à la délimitation dans la région corticale des points en état d'excitation et des points se trouvant en état d'inhibition. Comme l'écorce contient une multitude de points extrêmement différents en état d'excitation et d'inhibition, et qui se rapportent au monde extérieur (vision, audition, etc.) aussi bien qu'au monde intérieur (motricité), il s'ensuit que l'écorce représente une mosaïque grandiose où s'alternent des points de qualité différente et où les processus d'inhibition et d'excitation sont à des degrés d'intensité divers. De façon que l'état vigile d'activité chez l'homme et l'animal consiste en une fragmentation dynamique et en même temps localisée de l'état d'inhibition et d'excitation de l'écorce, fragmentation plus ou moins poussée et qui forme un contraste avec l'état somnolent, quand l'inhibition se trouve au faîte de son intensité et de son extension et qu'elle est répandue uniformément dans toute la masse des hémisphères et sur une certaine distance en profondeur. Cependant, certains points d'excitation peuvent maintenant aussi rester en éveil dans l'écorce; ce serait des postes de garde, de service. Par conséquent, à l'état de veille, les deux processus peuvent rester dans un équilibre dynamique, dans une sorte de compétition. Si un grand nombre d'irritations intérieures aussi bien qu'extérieures viennent tout d'un coup à disparaître de l'écorce, le processus d'inhibition prend aussitôt dans le cortex le dessus sur l'excitation. Des chiens, dont les principaux récepteurs extérieurs sont détruits (les récepteurs optique, auditif et olfactif), peuvent dormir 23 heures de la journée.

Outre la loi de l'irradiation et de la concentration des processus nerveux, une autre loi fondamentale, celle de l'induction réciproque, est également et constamment en vigueur ; elle consiste en ce que l'effet d'un excitant conditionnel positif augmente, quand celui-ci est employé directement ou bientôt après un agent inhibiteur concentré, de même que l'effet de l'agent inhibiteur se trouve être plus précis et mieux prononcé, s'il succède à un excitant positif concentré. L'induction réciproque se fait sentir aussi bien autour du point où a lieu le processus d'excitation ou d'inhibition, tant que ces processus durent, que dans ce point lui-même, aussitôt que cette action a cessé. Il est évident que la loi de l'irradiation et de la concentration, ainsi que la loi de l'induction réciproque, sont étroitement reliées l'une à l'autre, qu'elles se limitent, s'équilibrent et se renforcent l'une l'autre, conditionnant ainsi une correspondance plus exacte de l'activité de l'organisme avec le milieu extérieur. Ces deux lois se manifestent à tous les étages du système nerveux central : dans les grands hémisphères, en de nouveaux foyers d'excitation et d'inhibition, tandis qu'aux étages inférieurs, en des points plus ou moins constants. L'induction négative, c'est-à-dire l'apparition de l'inhibition ou son renforcement autour du point d'excitation, avait autrefois reçu, dans la théorie des réflexes conditionnels, le nom d'inhibition externe, lorsque le réflexe conditionnel envisagé diminuait ou disparaissait sous l'influence d'un agent occasionnel étranger, provoquant, le plus souvent, de la part de l'animal, un réflexe d'orientation. C'est ce qui incita à réunir sous le terme général d'inhibition interne les cas d'inhibition extinctive ou autres ci-dessus décrits se produisant sans intervention d'irritation étrangère. Outre ces deux cas différents d'inhibition, il en existe un troisième qui se manifeste dans les grands hémisphères. Quand les excitants conditionnels sont physiquement très forts, la règle de proportionnalité directe entre la grandeur de l'effet et l'intensité physique des excitants est violée ; loin de s'accroître, leur effet devient inférieur à celui des excitants d'intensité moyenne, c'est ce qu'on appelle l'inhibition bloquante. L'inhibition bloquante apparaît dans le cas d'un excitant conditionnel supramaximal et dans celui de sommation d'excitants faibles par eux-mêmes. L'inhibition bloquante appartient en toute vraisemblance aux cas d'inhibition réflexe. Une systématisation plus précise des cas d'inhibition nous donne soit l'inhibition constante, absolue (inhibition d'induction négative, inhibition bloquante), soit l'inhibition temporaire, conditionnelle (inhibition extinctive, différentielle, retardée). Mais du point de vue physico-chimique on peut considérer toutes ces différentes sortes d'inhibition comme un seul et même processus apparaissant dans des circonstances différentes.

La répétition dans des conditions uniformes des stimuli d'origine interne ou externe apparus à une période déterminée facilite et finit par fixer, par rendre automatique, l'établissement et la répartition dans l'écorce des zones correspondantes en état d'inhibition ou d'excitation. C'est ainsi que se forme, dans le cortex, un stéréotype dynamique (une systématisation), dont le maintien provoque une dépense de plus en plus faible d'énergie nerveuse ; quant au stéréotype, il devient inerte, difficile à briser, à surmonter dans des circonstances nouvelles, sous l'influence d'excitations inaccoutumées. La première élaboration d'un stéréotype est d'une difficulté parfois très grande suivant la complexité du système d'excitations.

L'étude des réflexes conditionnels chez un grand nombre de chiens a fait surgir peu à peu la question de la diversité des systèmes nerveux chez des animaux différents, et, finalement, nous en avons obtenu des données suffisantes pour classer les systèmes nerveux d'après leurs traits fondamentaux. Ces traits se sont trouvés être trois : l'intensité des processus nerveux fondamentaux (excitation et inhibition), leur équilibre et la mobilité de ces processus. Les combinaisons réelles de ces trois traits constituent quatre types plus ou moins marqués de systèmes nerveux. Par l'intensité, les animaux se divisent en animaux à système nerveux fort et faible ; les forts se divisent à leur tour suivant l'équilibre de leurs processus en animaux à système nerveux équilibré et non équilibré ; ceux qui sont équilibrés et forts se divisent suivant que leurs processus sont mobiles ou inertes. Ceci correspond approximativement à la systématisation classique des tempéraments. Il y a donc des animaux forts, mais non équilibrés, chez lesquels les deux processus sont puissants mais l'excitation prédomine sur l'inhibition — ce sont les colériques, d'après Hippocrate, type excitable et impulsif. Puis, le type fort, des animaux bien équilibrés, mais inertes, calmes et lents, — les flegmatiques. Ensuite, le type fort, bien équilibré, labile, très vif et mobile — les sanguins. Et, enfin, un type faible qui correspond très bien aux mélancoliques d'Hippocrate ; le trait commun prédominant de ces derniers est la facilité de l'inhibition, par suite de la faiblesse constante de l'inhibition interne, irradiant sans difficulté, et surtout sous l'influence de l'inhibition externe, produite par toutes sortes d'incitations externes, même insignifiantes. Pour le reste, ce type est moins uniforme que les précédents ; ce sont soit des animaux chez lesquels les deux processus sont également faibles, soit des animaux à l'inhibition vite épuisée, agités, regardant sans cesse autour d'eux, ou enfin, au contraire, des animaux comme figés et s'arrêtant à tout bout de champ. Cette diversité est fondée, naturellement, sur ce que les animaux d'un type faible, de même que les animaux d'un type fort, ne se distinguent pas les uns des autres par la seule intensité des processus nerveux. Mais la prédominance d'une faiblesse excessive soit de l'inhibition seule, soit des deux processus nerveux, annule toute l'importance vitale des variations des autres traits. L'extrême facilité de l'inhibition fait de ces animaux des invalides à un degré identique.

Ainsi, le type est le genre congénital, inhérent à la constitution et à l'activité nerveuse de l'animal : le génotype. Mais, comme l'animal est, dès sa naissance, soumis aux influences les plus variées du milieu ambiant, auxquelles il est forcé de répondre par des activités déterminées qui se fixent souvent pour toute la vie, il se trouve que

l'activité nerveuse réelle et définitive de l'animal est un amalgame des caractères du type et des modifications dues au milieu extérieur, autrement dit, le phénotype ou caractère. Tout cet exposé est un ensemble de données physiologiques incontestables, obtenues par la reproduction objective du fonctionnement physiologique normal des segments supérieurs du système nerveux central. C'est par l'étude du fonctionnement normal que doit commencer et que l'on commence ordinairement l'étude de toute partie de l'organisme animal. Ce qui, cependant, n'empêche pas certains physiologistes d'affirmer que les faits exposés n'ont rien à voir avec la physiologie. Cas de routine qui n'est pas rare dans la science.

Il n'est pas difficile de mettre en liaison naturelle et directe ce travail physiologique accompli par le segment supérieur du système nerveux central avec de nombreuses manifestations de notre vie subjective.

La liaison conditionnelle, comme nous l'avons indiqué ci-dessus, est de toute évidence ce que nous appelons une association par simultanéité. La généralisation de la liaison conditionnelle correspond à ce qui est désigné du terme d'association par similitude. La synthèse et l'analyse des réflexes conditionnels (des associations), sont au fond les mêmes processus de notre travail intellectuel. Quand nous sommes plongés dans une méditation, ou approfondis dans un travail quelconque, nous ne voyons et nous n'entendons pas ce qui se passe autour de nous, — ceci est une induction négative évidente. Qui pourrait séparer, dans les réflexes inconditionnels complexes (instincts), le somatique, appartenant à la physiologie, du psychique, c'est-à-dire des puissantes sensations de faim, de besoin sexuel, de colère, etc., qui sont éprouvées en même temps. Nos sentiments de l'agréable, du désagréable, du facile et du difficile, de la joie et de la souffrance, du triomphe et du désespoir sont liés soit à la transformation des plus puissants instincts et de leurs excitants en actions correspondantes, soit à leur rétention avec tous les degrés de facilité ou de difficulté dans l'accomplissement des processus nerveux, se déroulant dans les grands hémisphères, comme nous l'observons sur les chiens capables ou non de résoudre les problèmes nerveux d'un degré de difficulté varié. Nos émotions contraires sont, évidemment, des phénomènes d'induction réciproque. L'irradiation de l'excitation nous fait dire et accomplir ce que nous ne nous permettrions pas, si nous étions calmes. Sans aucun doute, l'onde d'excitation a transformé l'inhibition de certains points en un processus positif. L'affaiblissement de la mémoire du présent, phénomène habituel dans la vieillesse normale, est une baisse, due à l'âge, de la mobilité du processus d'excitation, son inertie. Et ainsi de suite.

A la phase humaine de l'évolution du monde animal, un appoint considérable s'est ajouté aux mécanismes de l'activité nerveuse. Chez l'animal, la réalité est signalée presque exclusivement par des excitations et leurs traces dans les grands hémisphères, conduites directement dans les cellules spéciales des récepteurs visuels, auditifs et autres de l'organisme. C'est ce qui, chez nous, correspond aux impressions, aux sensations et aux représentations du milieu extérieur en tant qu'ambiance naturelle et sociale, exception faite du langage, entendu et vu. C'est le premier système de signalisation de la réalité, système qui nous est commun avec les animaux. Mais le langage constitue notre second système de signalisation de la réalité, spécialement nôtre, et qui est le signal des premiers signaux. Les multiples excitations par le langage nous ont, d'une part, éloignés de la réalité, ce dont nous devons nous souvenir sans cesse, pour ne pas laisser se déformer nos relations avec la réalité. D'autre part, c'est le langage qui a fait de nous ce que nous sommes, des hommes, ce dont il n'est pas besoin de parler ici. Néanmoins, aucun doute que les lois principales établies pour le fonctionnement du premier système de signalisation, doivent régir le travail du second, puisqu'il s'agit du même tissu nerveux.

La meilleure preuve de ce que la méthode des réflexes conditionnels a mis dans la bonne voie l'étude du segment supérieur du cerveau et a permis d'identifier les fonctions de ce segment aux manifestations de notre vie subjective, est donnée par les expériences ultérieures sur les réflexes conditionnels des animaux, expériences dans lesquelles furent reproduits les états pathologiques du système nerveux de l'homme, névroses et certains symptômes mentaux. De plus, dans certains cas, nous sommes parvenus à ramener l'animal à son état normal, à le guérir, ce qui prouve une possession scientifique totale de l'objet. L'état normal de l'activité nerveuse consiste dans l'équilibre de tous les processus décrits y participant. La perturbation de cet équilibre est un état pathologique, une maladie. Or, à l'état normal ou plutôt relativement normal, nous assistons déjà à un certain déséquilibre. Il s'ensuit que la probabilité de troubles nerveux est nettement fonction du type de système nerveux. Ce sont ceux de nos animaux qui appartiennent aux types extrêmes, l'excitable et le faible, qui souffrent le plus souvent de désordres nerveux dans des conditions expérimentales trop laborieuses. Il est évident que l'on peut rompre l'équilibre de types forts et bien assis par des mesures exceptionnelles et violentes. Les conditions difficiles qui provoquent une altération chronique de l'équilibre nerveux sont : le surmenage du processus d'excitation, le surmenage du processus d'inhibition et la collision brutale des deux processus opposés, autrement dit le surmenage de la mobilité de ces processus. Nous avons un chien auquel on a élaboré un système de réflexes conditionnels, répondant à des excitants d'intensité physique variée ; ces réflexes sont positifs ou négatifs et ils sont suscités stéréotypiquement dans le même ordre, avec les mêmes intervalles. Nous voyons les types extrêmes entrer rapidement dans un état pathologique chronique, différemment extériorisé pour chacun de ces types, dans tous les cas où nous employons des excitants conditionnels d'une intensité excessive ou quand nous prolongeons sensiblement l'action des excitants inhibiteurs. Le même effet est produit par l'élaboration

d'une différenciation trop subtile, par l'augmentation du nombre des excitants inhibiteurs parmi les réflexes conditionnels, par l'alternance rapide de processus de sens contraire, par l'action simultanée d'excitants conditionnels opposés ou, enfin, par le changement brutal de stéréotype dynamique ou par le renversement des excitants conditionnels agissant dans un ordre déterminé. La névrose du type excitable s'exprime par un affaiblissement notable jusqu'à la disparition presque totale du processus inhibiteur, qui, à l'état normal est déjà inférieur au processus d'excitation : les discriminations élaborées mais non encore tout à fait stables sont complètement désinhibées, l'extinction des réflexes se ralentit excessivement, le réflexe retardé devient un réflexe à court délai, etc. L'animal perd toute retenue, sa conduite est nerveuse au cours des expériences dans le travail : il se met en fureur, ou, ce qui est plus rare, il tombe dans la somnolence, ce qui ne lui arrivait jamais auparavant. La névrose du type faible revêt presque exclusivement un caractère dépressif. L'activité réflexe conditionnelle est chaotique, elle disparaît le plus souvent, l'animal dans le travail est presque continuellement dans une des phases de l'état hypnotique (les réflexes conditionnels sont absents, l'animal va même jusqu'à refuser la nourriture qui lui est proposée).

Les névroses expérimentales traînent en longueur dans la plupart des cas et durent des mois et des années. Des procédés curatifs ont été essayés avec efficacité dans les cas de névroses prolongées. Depuis longtemps nous employons le bromure dans l'étude des réflexes conditionnels, quand nous avons affaire à des animaux impuissants à se servir de l'inhibition. Le bromure était pour eux d'un grand secours. Une longue file d'expériences les plus diverses sur les réflexes conditionnels chez les animaux ont démontré, sans laisser de doute, que le bromure a directement rapport non pas à l'excitation qu'il n'affaiblit pas, comme on croyait habituellement, mais à l'inhibition qu'il renforce et tonifie. Il s'est avéré être puissant régulateur et restaurateur de l'activité nerveuse troublée, mais à la condition nécessaire et essentielle d'en calculer exactement les doses, suivant le type et l'état du système nerveux. Pour un type fort et dans un état encore satisfaisant du système nerveux, il faut donner aux chiens de grandes doses allant jusqu'à 2 ou 5 g par jour, alors qu'il ne faut donner aux types faibles que des doses minimes, des centigrammes, ou même des milligrammes. Le bromure administré de cette façon durant une ou deux semaines, suffit parfois à guérir radicalement une névrose chronique expérimentale. Ces temps derniers, des expériences ont été entreprises, qui montrent l'action curative encore plus efficace dans les cas particulièrement graves, de l'action combinée du bromure et de la caféine, à condition d'employer des doses minutieusement calculées et de tenir compte de l'action mutuelle des deux composants. Parfois, bien que d'une manière moins rapide et moins complète, on arrivait à guérir les animaux en leur accordant un repos prolongé ou court, mais régulier ou en les dispensant des tâches difficiles contenues dans le système des réflexes conditionnels.

Il est tout à fait naturel de rapprocher ces névroses des chiens de la neurasthénie humaine, d'autant plus que certains neurologistes insistent sur l'existence de deux formes de cette maladie : la neurasthénie agitée et dépressive. Certaines névroses traumatiques et des états de réactivité pathologique font également partie de ce groupe. Il faut penser que la reconnaissance de deux systèmes signalant la réalité à l'homme va nous permettre de comprendre la nature des deux névroses humaines : l'hystérie et la psychasthénie. Si les hommes peuvent être divisés en deux groupes distincts, suivant le système de signalisation qui prédomine chez eux, en penseurs et en artistes, on comprend que dans les cas pathologiques et de déséquilibre général du système nerveux, les premiers seront des psychasthéniques et les seconds, des hystériques.

Outre l'élucidation du mécanisme des névroses, l'étude physiologique de l'activité nerveuse supérieure nous donne la clé de certains aspects et manifestations dans le tableau des psychoses. Arrêtons-nous, avant tout, à certaines formes de délire, les variations du délire de persécution, ce que Pierre Janet⁶³ appelle des « sentiments d'emprise » et aux « inversions » de Kretschmer⁶⁴. Le malade est poursuivi par ce qu'il s'efforce justement de fuir. Il tient à ses pensées secrètes et il lui semble sans cesse qu'elles sont découvertes et connues de tout le monde ; il recherche la solitude, et est harcelé par l'idée que bien qu'il soit seul dans la chambre, quelqu'un d'autre y est avec lui, etc. ; c'est ce que Janet appelle des sentiments d'emprise. Kretschmer cite le cas de deux jeunes filles, qui, arrivées à la puberté, éprouvèrent de l'attraction sexuelle pour certains hommes, attraction qu'elles refoulèrent pour une raison ou pour une autre. Une idée fixe se mit à les tourmenter : à leur grand chagrin, il leur semblait que leur excitation sexuelle se voyait sur leur visage et que tout le monde s'en apercevait, alors qu'elles avaient leur chasteté particulièrement à cœur. Tout à coup, il sembla à l'une d'elles, — elle en avait même la sensation très nette, — que le serpent, séducteur d'Eve au paradis, tentateur sexuel, s'était logé en elle, remuait dans son corps et remontait jusqu'à sa bouche ; il semblait à l'autre qu'elle était enceinte. C'est ce que Kretschmer appelle inversion. Du point de vue du mécanisme, elle est sans doute identique au sentiment d'emprise. C'est un état pathologique subjectif qu'on peut facilement expliquer comme une manifestation physiologique de la phase ultraparadoxe. Sous l'influence de l'état d'inhibition et de dépression, dans lequel se trouvaient les deux jeunes filles, l'idée de la virginité, par elle-même stimulant positif puissant, s'est transformée en son contraire, pour devenir une véritable sensation ; il semblait à l'une, qu'elle logeait dans son corps le tentateur sexuel ; l'autre était importunée par l'idée de la grossesse, comme résultat de rapports sexuels. Il en est de même en ce qui concerne le malade en proie à un sentiment d'emprise. L'idée positive

puissante: «je suis seul», se transforme dans des conditions semblables en une idée tout à fait opposée : « il y a toujours quelqu'un à côté de moi ».

On observe souvent au cours d'expériences sur les réflexes conditionnels dans les états difficiles des systèmes nerveux qu'une inhibition temporaire entraîne une amélioration provisoire de ces états ; un état catatonique prononcé⁶⁵, remarqué chez un de nos chiens, conduisit à une amélioration considérable d'une affection nerveuse chronique et tenace, à une guérison presque complète et qui dura plusieurs jours de suite. Il faut dire que nous voyons presque toujours, au cours d'affections nerveuses expérimentales, des manifestations hypnotiques isolées, ce qui nous donne le droit d'admettre, que c'est là un procédé normal de lutte physiologique contre le facteur pathogène. C'est pourquoi la forme catatonique, ou phase de la schizophrénie⁶⁶, composée presque exclusivement de symptômes hypnotiques, doit être considérée comme une inhibition protectrice physiologique, limitant ou suspendant le fonctionnement du cerveau malade, menacé par un agent nocif encore inconnu, d'altération profonde ou même de destruction complète. La médecine sait très bien que, pour presque toutes les maladies, la première mesure curative est de mettre au repos l'organe malade. Que notre interprétation du mécanisme de la catatonie dans la schizophrénie correspond à la réalité, cela est démontré d'une manière probante du fait que seule cette forme de la maladie donne un pourcentage assez considérable de guérisons, malgré la longue durée de l'état catatonique (jusqu'à vingt ans). De ce point de vue, toute tentative d'agir sur les catatoniques par des stimulants, est tout à fait nuisible. On peut, au contraire, s'attendre à une augmentation du pourcentage de guérisons en ajoutant au repos physiologique de ces malades par inhibition, un repos artificiel en les entourant de calme, au lieu de les garder au milieu des excitations incessantes et violentes du milieu extérieur, parmi d'autres malades plus ou moins agités.

En étudiant les réflexes conditionnels, outre les affections corticales générales, il est arrivé maintes fois d'observer des cas extrêmement intéressants d'une affection fonctionnelle expérimentale, frappant des îlots isolés de l'écorce. Prenons un chien avec un système de réflexes variés, parmi lesquels des réflexes conditionnels basés sur des phénomènes acoustiques différents : ton, bruit, tic-tac du métronome, sonnerie, etc., et rendons malade l'un des points d'application de ces excitants conditionnels, laissant les autres intacts. Un îlot isolé de l'écorce est rendu morbide par les procédés pathogéniques décrits ci-dessus. L'affection a des manifestations de forme et d'intensité diverses. L'altération la plus légère consiste en un état hypnotique chronique : cet îlot donne une phase d'égalisation ou une phase paradoxale au lieu du rapport normal entre la grandeur de l'excitation produite et l'intensité physique de l'excitant. Ce qui, sur la base de ce qui précède, pourrait être interprété comme une mesure de protection physiologique de la zone corticale en difficulté. Par la suite, avec le développement ultérieur de l'état pathologique, l'excitant cesse non seulement de donner un effet positif, mais il provoque une inhibition dans certains cas. Dans d'autres cas, c'est l'inverse qui se produit. Le réflexe positif devient particulièrement tenace : il s'éteint plus lentement que les réflexes normaux ou se laisse moins facilement influencer par l'action inhibitrice successive des excitants conditionnels négatifs. Souvent il se distingue par son intensité considérable parmi les autres réflexes conditionnels, ce qui n'était pas le cas avant la maladie. Le processus d'excitation de ce point est donc devenu chroniquement et pathologiquement inerte. L'excitation de l'îlot pathologique peut rester sans effet sur les points de l'écorce correspondant à d'autres excitants, ou bien il suffit de le toucher avec un excitant pour détruire d'une façon ou d'une autre tout le système des réflexes. Il y a lieu d'admettre que dans les maladies de zones isolées de l'écorce où prédomine tantôt le processus d'inhibition, tantôt le processus d'excitation, le mécanisme pathogénique consiste justement dans une rupture d'équilibre entre les processus opposés : c'est l'un ou l'autre des processus qui s'affaiblit le plus. C'est un fait que souvent dans les cas d'inertie du processus d'excitation, le bromure, en stimulant l'inhibition, aide efficacement à supprimer cet état.

La conclusion qui suit ne saurait être traitée de fantasque. Si, comme on l'a vu, le stéréotype, l'itération et la persévération découlent naturellement de l'inertie pathologique du processus d'excitation de certaines cellules motrices, le mécanisme de la névrose d'obsession et de la paranoïa sera vraisemblablement le même. Il s'agit, seulement, d'autres cellules et groupements cellulaires, liés d'une façon ou d'une autre à nos sensations et à nos images. Ainsi, une seule série de sensations et d'images, liées à des cellules malades, prend un caractère de stabilité anormale et s'oppose à l'action suspensive d'une multitude d'autres sensations et d'images correspondant davantage à la réalité grâce à l'état normal de leurs cellules. Le fait suivant, observé maintes fois au cours de l'étude des réflexes conditionnels pathologiques a trait d'une façon très nette aux psychoses et aux névroses humaines : c'est la périodicité cyclique⁶⁷ de l'activité nerveuse. L'activité nerveuse troublée présente des oscillations plus ou moins régulières. C'est soit une phase d'affaiblissement considérable (les réflexes conditionnels chaotiques disparaissent souvent ou sont minimales), après quoi, au bout de quelques semaines, sans raison visible, tout rentre plus ou moins dans l'ordre pour retomber ensuite dans une nouvelle phase d'activité pathologique. Des périodes d'affaiblissement ou d'intensification fonctionnelle pathologique se succèdent d'une manière cyclique. Impossible de ne pas reconnaître dans ces oscillations une analogie avec la cyclothymie⁶⁸ et la psychose dépressive maniaque⁶⁹. Il serait tout naturel de ramener cette périodicité pathologique à un trouble des relations normales entre les processus d'excitation et d'inhibition. Comme les processus opposés ne se limitent

pas l'un l'autre en temps et dans la mesure requis, et agissent excessivement et indépendamment l'un de l'autre, le résultat de leur travail touche à l'extrême, et c'est alors seulement que les processus se substituent l'un à l'autre. C'est alors qu'entre en jeu une autre périodicité particulièrement outrée : elle dure des semaines et des mois au lieu de la périodicité journalière, plus courte et par conséquent beaucoup plus facile. Pour finir, on ne saurait laisser passer sous silence le fait observé dans une forme tout à fait violente, il est vrai, chez un seul chien jusqu'alors. C'est l'explosibilité extrême du processus d'excitation. Certains excitants isolés et même tous les excitants conditionnels produisent un effet excessif et précipité (moteur aussi bien que sécrétoire), mais qui s'interrompt court tant que dure encore l'action du stimulant : l'animal refuse l'appât présenté pour étayer le réflexe alimentaire. Il s'agit probablement d'une forte labilité pathologique du processus d'excitation, ce qui correspond, dans la clinique humaine, à la faiblesse irritative. Dans certaines conditions, des formes frustes de ce phénomène ne sont pas rares chez les chiens. Tous ces symptômes nerveux pathologiques se manifestent dans les circonstances appropriées aussi bien chez les chiens normaux, indemnes du point de vue chirurgical, que chez les animaux castrés, c'est-à-dire sur un fond organique pathologique (dans ce cas, c'est surtout la périodicité cyclique qui est observée). De nombreuses expériences ont montré que le trait qui prédomine chez les châtrés, c'est la faiblesse extrême du processus d'inhibition, qui cependant finit par rentrer dans l'équilibre avec le temps chez le type fort.

Pour finir, il convient de souligner encore une fois, à quel point nous voyons coïncider et fusionner entre elles les manifestations de la vie subjective et les phénomènes physiologiques, quand nous comparons la phase ultraparadoxe et les sentiments d'emprise et l'inversion, d'une part, l'inertie pathologique du processus d'excitation et La névrose obsessionnelle et la paranoïa, de l'autre.

PHYSIOLOGIE DE L'ACTIVITE NERVEUSE SUPERIEURE⁷⁰

C'est peut-être la dernière occasion que j'aie de m'adresser à la réunion générale de mes collègues. C'est pourquoi je me permets de soumettre à votre attention ce bref exposé systématique et général des résultats de nos derniers travaux accomplis avec l'aide de mes chers collaborateurs, travaux auxquels j'ai voué la moitié de mon activité physiologique. Il est inévitable que, ce faisant, je répète beaucoup de ce qui a déjà été publié. Ces résultats me font rêver aux horizons grandioses qui s'ouvrent sans cesse devant notre science et à son influence toujours plus profonde sur la nature et la destinée humaines.

Les grands hémisphères ont toujours été pour l'anatomiste et l'histologiste tout aussi accessibles et maniables que n'importe quel autre tissu ou organe, c'est-à-dire tout aussi susceptibles d'être étudiés et travaillés, en tenant compte, bien sûr, de leur structure et de leurs propriétés spécifiques. Par contre, le physiologiste s'est trouvé dans une situation tout à fait différente. Le fonctionnement réel de tout organe dont le rôle général dans le corps de l'animal est bien connu, de même que les conditions et le mécanisme de ce fonctionnement, peuvent être l'objet de recherches scientifiques. En ce qui concerne les grands hémisphères, leur rôle était connu, c'est l'organe des relations les plus compliquées de l'organisme avec le milieu extérieur. Mais les données du physiologiste sur leur travail n'allaient pas plus loin. Pour le physiologiste l'étude des grands hémisphères n'a pas commencé par la reproduction concrète de leur fonctionnement, suivie pas à pas d'une analyse des conditions et du mécanisme de ce fonctionnement. Un assez grand nombre de données sur les hémisphères étaient entre les mains de l'investigateur, mais ces données n'étaient pas en relation évidente ou proche avec leur fonction normale de tous les jours.

Actuellement, après trente ans d'un travail intense et inlassable avec mes nombreux collaborateurs, je me permets d'affirmer que les choses ont radicalement changé, et que maintenant nous étudions le fonctionnement normal des grands hémisphères en physiologistes, c'est-à-dire en restant aussi¹ objectifs dans nos observations que pour le reste de la physiologie ; nous en faisons une analyse de plus en plus complète, et les critères reconnus de toute activité scientifique véritable : la prévision exacte et la maîtrise des phénomènes sont une preuve irréfutable de la valeur réelle de notre étude, dont La progression est irrésistible et n'est arrêtée par aucun obstacle. Nous voyons se déployer devant nous une file de plus en plus longue de relations qui constituent l'activité externe et complexe de l'organisme animal supérieur.

Le phénomène physiologique central du fonctionnement normal des grands hémisphères est ce que nous avons appelé le *réflexe conditionnel*. C'est une liaison nerveuse temporaire entre les agents innombrables du milieu qui entoure l'animal, agents détectés par les récepteurs de l'animal, et des activités déterminées de l'organisme. Ce phénomène est appelé par les psychologues une *association*. L'importance physiologique de cette liaison consiste en ce qui suit. Chez l'animal supérieur, le chien, par exemple, qui a servi d'objet à toutes nos recherches, les liaisons les plus complexes de l'organisme avec le milieu extérieur et les plus importantes pour la conservation de l'individu et de l'espèce, dépendent, en premier lieu, de l'activité des régions subcorticales les plus proches de

l'écorce, comme l'a démontré depuis longtemps Goltz⁷¹ par son expérience de l'ablation des grands hémisphères du chien. Ces activités sont : nutritive, quand son but est de trouver la nourriture, ou défensive, quand elle tend à éviter ce qui est nocif, etc. On les appelle ordinairement des instincts, des penchants, les psychologues les désignent du terme *d'émotions*, nous leur donnons la dénomination physiologique de *réflexes inconditionnels complexes*. Ils existent dès la naissance et sont obligatoirement déclenchés par des excitations déterminées, en nombre limité, et qui ne sont suffisantes que dans la plus tendre enfance, tant que les parents accordent leurs soins à la progéniture. C'est la raison pour laquelle les animaux privés de leurs grands hémisphères sont des invalides, incapables de mener une existence indépendante. La fonction physiologique principale des grands hémisphères durant toute l'existence individuelle consiste à acquérir continuellement d'innombrables excitants-signaux conditionnels qui s'ajoutent au nombre limité des excitants absolus et innés, en d'autres termes, à compléter sans cesse les réflexes absolus par les réflexes conditionnels. C'est ainsi que les objets des instincts se signalent à l'organisme dans des rayons d'action de plus en plus grands, par des indices de plus en plus variés, des signaux infimes ou compliqués, ce qui fait que les instincts se satisfont de mieux en mieux et que l'organisme a toujours plus de chance de se conserver au sein de la nature environnante.

La condition principale pour qu'un réflexe conditionnel s'élabore est la coïncidence dans le temps d'un ou plusieurs excitants indifférents avec le réflexe absolu. C'est en se basant sur ce même principe de coïncidence dans le temps que l'animal synthétise en unités déterminées des groupements de facteurs de toute sorte, d'éléments naturels successifs ou simultanés. C'est de cette façon que s'effectue la *synthèse* en général.

Par suite de la complexité du mouvement et des fluctuations incessantes des phénomènes naturels, le réflexe conditionnel doit évidemment subir à son tour des modifications, se corriger sans cesse. Si pour une raison quelconque l'excitant conditionnel cesse de s'accompagner de son excitant absolu, il finit, si cela se répète, par perdre son effet pour un certain temps, mais se rétablit par la suite de lui-même. Si l'excitant conditionnel précède de beaucoup trop le moment où le stimulant absolu lui est ajouté, cette phase éloignée, prématurée et qui viole le principe d'économie, reste inactive. Lorsque l'excitant conditionnel, lié à un facteur indifférent, ne s'accompagne jamais dans cette combinaison de l'excitant absolu, il reste inactif. Il en est de même, quand des agents apparentés à l'excitant conditionnel envisagé (par exemple, des tons rapprochés, des endroits voisins de la peau, etc.) commencent par agir après l'élaboration du premier, mais perdent peu à peu leur effet, quand, par la suite, ils sont répétés sans être étayés par l'excitant absolu, sans être entretenus, comme nous nous exprimons d'habitude. C'est grâce à tout ceci que s'accomplit la différenciation, *l'analyse* du milieu environnant, de tous ses éléments et à tout moment.

Le résultat définitif en est que les grands hémisphères du chien effectuent sans cesse à des degrés les plus divers *l'analyse* et la *synthèse* des excitations incidentes, ce qui peut et doit être caractérisé comme une *pensée élémentaire, concrète*, pensée qui conditionne une adaptation plus parfaite, un équilibre plus subtil de l'organisme avec le milieu extérieur.

Cette activité réelle des grands hémisphères et de la région subcorticale sous-jacente, telle que je viens de la décrire dans ses grandes lignes, activité qui assure les relations normales les plus complexes de l'organisme entier avec son ambiance, doit à bon droit être considérée comme *l'activité nerveuse supérieure* de l'animal et être désignée sous ce terme, au lieu du mot «psychique», dont elle était qualifiée jusqu'alors. C'est le comportement de l'animal, par opposition à l'activité des autres segments du cerveau et de la moelle épinière, régissant avant tout les interrelations des diverses parties de l'organisme, assurant leur intégration et qu'on désigne du terme *d'activité nerveuse inférieure*.

Une question se pose : par quels processus internes s'accomplit cette activité nerveuse supérieure et par quelles lois est-elle régie ? Qu'a-t-elle de commun avec l'activité nerveuse inférieure qui était jusqu'alors l'objet principal des recherches physiologiques et qu'est-ce qui l'en distingue ?

De toute évidence, les processus fondamentaux du système nerveux central tout entier sont identiques : ce sont l'excitation et l'inhibition. Nous avons assez de raisons pour reconnaître l'identité des lois essentielles de ces processus : l'irradiation et la concentration de ces processus, et leur induction réciproque.

Il me semble que les expériences sur les réflexes conditionnels des grands hémisphères en conditions normales permettent à présent de formuler ces lois d'une façon plus complète et plus exacte qu'il n'était possible de le faire, en se basant sur des expériences effectuées principalement sur les segments inférieurs du névrax et le plus souvent au cours d'expériences aiguës.

En ce qui concerne les grands hémisphères, nous pouvons dire que nous y constatons ce qui suit : lorsque le processus d'excitation ou le processus d'inhibition sont de faible intensité, c'est l'irradiation qui a lieu sous l'influence d'excitations appropriées, la propagation de ces processus à partir de leur point d'origine ; quand l'intensité est moyenne, on a affaire à la concentration des processus au point d'application de l'irritation ; quand l'intensité est très forte, on en constate de nouveau l'irradiation.

Dans tout le système nerveux central, l'irradiation des processus d'excitation produit un réflexe de sommation, résultant de l'addition de l'onde d'excitation à l'excitation locale, manifeste ou latente, ce qui met en évidence dans ce dernier cas un état tonique latent, phénomène connu depuis longtemps. Alors que dans les grands hémisphères la rencontre d'ondes irradiées de points divers mène rapidement à la formation d'une liaison temporaire, d'une association entre ces points, dans tout le reste du système nerveux central cette rencontre demeure un phénomène fugace et momentané. La liaison née dans les grands hémisphères doit de toute évidence son apparition à la réactivité extrême et à la capacité de retenir les impressions qui sont le trait caractéristique constant de ce segment du système nerveux central. En outre, dans les grands hémisphères, l'irradiation du processus d'excitation fait aussitôt disparaître pour un court instant l'inhibition de points négatifs et leur confère provisoirement une action positive. C'est ce que nous appelons la désinhibition.

L'irradiation du processus d'inhibition s'accompagne de la diminution ou de la disparition totale de l'action des îlots positifs de l'écorce et de l'intensification des îlots négatifs.

Lorsque les processus d'excitation et d'inhibition se concentrent, ils induisent des processus opposés (dans leur entourage immédiat, tant que dure leur action ; en leur point d'application, aussitôt qu'elle a cessé) ; c'est la loi d'induction réciproque.

Sur toute l'étendue du système nerveux central, la concentration du processus d'excitation engendre une inhibition. Le point de concentration du processus d'excitation s'entoure d'une zone d'inhibition plus ou moins étendue; c'est le phénomène de l'induction négative. On le découvre dans tous les réflexes, il s'introduit d'emblée, persiste un certain temps après que l'excitation a cessé, et se manifeste aussi bien entre des îlots très petits qu'entre de gros segments du cerveau. C'est ce que nous désignons du terme d'inhibition externe, passive, inconditionnelle. C'est également un phénomène connu depuis longtemps et dénommé parfois la lutte des centres.

Il existe, en outre, dans les grands hémisphères, d'autres genres ou d'autres cas d'inhibition, dont le substratum physico-chimique est cependant identique. C'est, premièrement, l'inhibition dont il a été parlé ci-dessus, qui sert à corriger les réflexes conditionnels, et qui surgit quand l'excitant conditionnel cesse d'être entretenu par son stimulant absolu. Elle croît progressivement, s'intensifie, peut s'exercer et se perfectionner, tout ceci grâce, encore une fois, à la réactivité exceptionnelle des cellules de l'écorce, et, par conséquent, à la labilité particulière du processus inhibiteur dans celles-ci. Nous appelons cette inhibition une inhibition interne, active, conditionnelle. Les excitants, transformés de cette façon en stimulants constants de l'état d'inhibition dans des îlots des grands hémisphères, sont appelés des stimuli inhibiteurs, négatifs. Par ailleurs, on peut obtenir les mêmes stimuli suspensifs en employant plusieurs fois de suite des excitants indifférents lors d'un état d'inhibition corticale (expériences du professeur Folbort). Des réflexes inhibiteurs primaires peuvent être obtenus, comme on sait, dans les segments inférieurs de l'encéphale et dans la moelle; étant tout prêts, stéréotypés, ils se manifestent d'emblée, quant aux réflexes inhibiteurs corticaux, leur développement est toujours progressif, ils exigent une élaboration spéciale.

Un autre cas d'inhibition existe encore dans les grands hémisphères. En règle générale, toutes conditions égales, l'effet de l'excitation conditionnelle est proportionnel à l'intensité de l'excitant, toutefois dans les limites d'un certain maximum et peut-être aussi d'un minimum. Au-dessus de cette limite, l'effet, au lieu de croître, reste au même niveau et peut même baisser. Nous sommes autorisés à admettre qu'au delà de cette limite l'excitant provoque un effet inhibiteur en même temps qu'une excitation. Voici comment nous interprétons les faits. La cellule corticale a sa limite de capacité de travail ; au delà de cette limite, l'inhibition est mise en jeu, afin de prévenir le surmenage fonctionnel de la cellule. Cette limite de la capacité de travail n'est pas une grandeur fixe, elle peut varier d'une façon chronique ou aiguë, en cas d'épuisement, dans l'hypnose, les maladies et la vieillesse. Cette inhibition qu'on peut qualifier de bloquante, apparaît parfois tout d'un coup, ou ne se manifeste qu'au bout de plusieurs excitations supramaximales de suite.

L'analogie de cette inhibition existe sans doute aux étages inférieurs du système nerveux central.

On pourrait penser que l'inhibition interne est, elle aussi, une inhibition bloquante, suscitée non pas par l'intensité excessive de l'excitation mais par sa durée trop prolongée. Toute inhibition irradiée, de même que l'excitation ; mais dans les grands hémisphères, le déplacement de l'inhibition interne est particulièrement marqué et s'observe très facilement sous des formes et à des degrés divers.

Aucun doute que l'inhibition, se propageant en largeur et en profondeur, provoque des degrés divers d'hypnose ; quand son irradiation de l'écorce vers les parties inférieures de l'encéphale atteint son maximum, elle suscite le sommeil normal. Le grand nombre et la diversité des états hypnotiques, qu'il est impossible au début de distinguer de l'état de veille, attire l'attention même chez nos chiens. Quant à leur intensité, il convient de souligner, parmi ces stades divers, la phase d'égalisation, la phase paradoxale et la phase ultraparadoxale. Des excitants conditionnels variés d'intensité diverse donnent désormais un effet égal, ou inversement proportionnel à

l'intensité de l'excitation ; dans certains cas rares seuls agissent positivement les excitants inhibiteurs, les excitants positifs étant devenus inhibiteurs. Quand à l'extension de l'inhibition, on observe des dissociations fonctionnelles dans l'écorce même et entre l'écorce et les régions inférieures du cerveau. Dans l'écorce, il arrive souvent que la région motrice se délimite des autres ; dans cette région même, il n'est pas rare de discerner distinctement une dissociation fonctionnelle entre ses diverses parties.

Il est regrettable que la rivalité du « centre du sommeil » des cliniciens et de certains expérimentateurs empêche ces faits d'être universellement reconnus et utilisés pour la compréhension d'une multitude de phénomènes physiologiques et pathologiques. Il n'est pourtant pas difficile de concilier et de réunir ces deux sortes de faits. Le sommeil a deux origines possibles : la propagation de l'inhibition à partir de l'écorce dans tout le système nerveux, et la limitation des excitations pénétrant dans les étages supérieurs de l'encéphale, aussi bien du dehors que de l'organisme lui-même. Il y a déjà longtemps, Strümpel a, sur un malade fameux, provoqué le sommeil par une limitation brusque des excitations extérieures⁷². Tout récemment, les professeurs Spéranski et Galkine ont obtenu chez les chiens un sommeil chronique très profond d'une durée de plusieurs semaines et mois, par la destruction, à la périphérie, des récepteurs olfactif, auditif et visuel. Exactement de même, un sommeil exagéré, plus ou moins profond et chronique est provoqué par l'exclusion expérimentale ou pathologique des excitations qui sont constamment envoyées dans le segment supérieur de l'encéphale, grâce à l'activité végétative de l'organisme. On peut reconnaître que, dans certains cas, le sommeil est, en dernière instance, produit par la même inhibition qui prend le dessus, lorsque le nombre des excitations est réduit.

La loi d'induction réciproque agit aussi bien dans la concentration du processus d'excitation que dans celle du processus d'inhibition. L'îlot où se concentre l'inhibition s'entoure d'une zone plus ou moins étendue d'excitation accrue, c'est le phénomène d'induction positive. Cette excitation accrue peut s'installer d'emblée ou apparaître peu à peu ; elle existe, non seulement tant que dure l'inhibition, mais persiste après sa disparition, quelquefois pour un temps assez prolongé. L'induction positive se manifeste aussi bien entre de petits îlots de l'écorce, quand l'inhibition est fractionnée, qu'entre de grands segments du cerveau, quand l'inhibition est plus diffuse.

C'est par l'action constante des lois sus-énoncées que nous concevons le mécanisme d'une multitude de phénomènes isolés de l'activité nerveuse supérieure (dont certains sont d'une singularité énigmatique au premier abord), phénomènes auxquels, cependant, je n'ai pas le temps de m'arrêter ici. Je citerai, par exemple, le cas d'un groupe de phénomènes restés longtemps inexplicables. Il a trait à l'influence complexe d'excitants étrangers sur le réflexe conditionnel retardé (expériences effectuées il y a longtemps par notre collaborateur Zavadski).

Un réflexe conditionnel retardé est élaboré avec un excitant conditionnel d'une durée constante de 3 minutes, après quoi l'excitant inconditionnel est mis en jeu. Quand ce réflexe est formé, au cours de la première minute l'excitant conditionnel n'accuse aucun effet visible, cet effet commence vers le milieu ou à la fin de la deuxième minute et n'atteint son maximum qu'à la troisième minute. De telle façon, le réflexe conditionnel se compose de deux phases, l'une inactive et l'autre active. Cependant, des expériences spéciales ont permis d'établir que la première phase n'est pas nulle, mais que c'est une inhibition.

Si, maintenant, on emploie en même temps que l'excitant conditionnel des excitants étrangers d'intensité diverse, ne provoquant qu'une réaction d'orientation, on observe une série de modifications dans le réflexe retardé. Quand l'excitation est faible, la phase inactive devient active, ce qui indique un effet spécial de l'excitant conditionnel. L'effet de la seconde phase reste tel quel ou subit une légère augmentation.

Une excitation plus intense produit le même changement dans la première phase, mais l'effet de la phase active diminue fortement. Quand l'excitation est très forte, la première phase redevient inactive, l'effet de la seconde disparaît totalement. A l'heure actuelle, les travaux récents, encore inédits, de notre collaborateur Rikman nous permettent de comprendre ces phénomènes comme le résultat de l'action de quatre lois : 1) de l'irradiation du processus d'excitation, 2) de l'induction négative, 3) de la sommation et 4) du maximum. Dans un faible réflexe d'orientation, l'inhibition de la première phase est éliminée par la propagation de l'onde d'excitation. Ce réflexe, qui cesse bientôt presque complètement quand l'excitation se prolonge, peut ou bien rester sans influence sur la seconde phase, ou la renforcer légèrement par sommation. Dans un réflexe d'orientation plus fort, l'effet de celui-ci dure plus longtemps, c'est pourquoi, outre la désinhibition de la première phase, et grâce à la sommation de la phase active du réflexe conditionnel avec l'irradiation de l'onde d'excitation du réflexe d'orientation, une inhibition bloquante surgit durant la dernière minute du réflexe retardé. Enfin, quand le réflexe d'orientation est très fort, une concentration totale de l'excitation a lieu, suivie d'une forte induction négative qui, s'ajoutant à l'inhibition de la première phase, anéantit la phase active.

Malgré la multitude de relations particulières, étudiées par nous, entre les processus d'excitation et d'inhibition, la loi générale de connexion entre ces processus échappe jusqu'à présent à des formules exactes. En ce qui concerne le mécanisme profond des deux processus, un grand nombre de nos données expérimentales incitent à admettre que le processus d'inhibition est, en toute vraisemblance, en rapport avec l'assimilation, alors qu'il va de soi que le processus d'excitation soit en rapport avec la désassimilation.

Quant à ce qu'on appelle les *mouvements volontaires spontanés*, nous sommes en possession de certaines données à leur sujet. En parfait accord avec d'autres investigateurs plus anciens, nous avons montré que la zone corticale motrice est avant tout une région réceptrice comme les autres : la région optique, auditive, etc., car nous avons pu faire à partir des mouvements passifs de l'animal, c'est-à-dire des excitations kinesthésiques de cette région, des excitants conditionnels, de même qu'à partir d'excitations externes. En outre, c'est un fait banal, reproduit par nous au laboratoire, que l'on peut former des liaisons temporaires avec n'importe quelle excitation extérieure combinée à des mouvements passifs et obtenir ainsi des mouvements actifs déterminés de l'animal en réponse à certains signaux. De quelle façon l'excitation kinesthésique est-elle reliée à l'acte moteur correspondant : de façon inconditionnelle ou conditionnelle, cette question n'a pas été éclaircie jusqu'à présent.

En dehors de ce point extrême, tout le *mécanisme du mouvement volontaire est un processus d'association conditionnelle*, soumis à toutes les lois de l'activité nerveuse supérieure.

Sans cesse, des excitations innombrables du monde extérieur et du milieu intérieur de l'organisme arrivent aux grands hémisphères. Elles viennent de la périphérie par de nombreuses voies spéciales et, par conséquent, occupent dans la masse cérébrale des îlots et des régions déterminés. Nous sommes donc en présence d'une structure très complexe, d'une mosaïque. Des processus positifs infiniment variés s'acheminent vers l'écorce par les voies conductrices ; des processus d'inhibition s'y ajoutent dans l'écorce. De chaque état des cellules corticales (et il existe aussi un nombre illimité de ces états), un réflexe conditionnel spécial peut être élaboré, comme nous l'avons constamment vu au cours de nos recherches sur les réflexes conditionnels. Tout cela se rencontre, s'entrechoque et doit s'additionner, se systématiser. Nous sommes donc, deuxièmement, en présence d'un grandiose système dynamique. Nous observons et étudions dans nos réflexes conditionnels chez des animaux normaux, cette systématisation continue des processus, on pourrait dire, cette tendance continue à la formation d'un stéréotype dynamique. Voici un fait frappant qui s'y rattache. Elaborons chez un animal une série de réflexes conditionnels positifs à l'aide d'excitants d'intensité diverse; ainsi que des inhibitions, appliquons-les pendant un certain temps, de jour en jour, en laissant entre les excitants toujours le même intervalle et en observant le même ordre de succession ; nous établissons de cette façon, dans les grands hémisphères, un stéréotype. C'est facile à démontrer. Si, maintenant, au cours de toute l'expérience, on ne répète qu'un des excitants conditionnels positifs (un excitant faible de préférence), il est capable à lui seul de reproduire, dans un ordre de succession exact, les variations d'intensité des effets produits, ainsi que le faisait tout le système des excitants au grand complet.

Non seulement l'établissement, mais aussi le maintien plus ou moins prolongé du stéréotype dynamique, est un travail nerveux considérable, qui diffère suivant la difficulté du stéréotype et l'individualité de l'animal. Il existe, évidemment, des tâches nerveuses que même des animaux forts ne sont capables de remplir qu'au prix de pénibles efforts. D'autres animaux réagissent par la perte totale de leur activité réflexe conditionnelle, et quelquefois pour un temps très long, à tout changement léger dans leur système de réflexes conditionnels, tel que l'introduction d'un nouvel excitant ou le simple déplacement des anciens. Certains animaux ne peuvent maintenir leur système de réflexes qu'avec des intervalles de repos pendant les expériences. Enfin, certains animaux ne peuvent travailler régulièrement qu'avec un système de réflexes très simplifié, se composant, par exemple, de deux excitants de même intensité et positifs tous les deux.

Il faut penser que *les processus nerveux d'établissement et de maintien du stéréotype dynamique*⁷³ dans les hémisphères sont ce qu'on appelle ordinairement des *sentiments*, sous leurs deux aspects fondamentaux, positif et négatif, et leurs nombreuses variations d'intensité. Les processus d'établissement du stéréotype et de son achèvement, de son maintien, de ses troubles sont autant de sentiments, subjectivement positifs ou négatifs, comme cela s'est toujours manifesté dans les réactions motrices de l'animal.

Notre travail tout entier nous a peu à peu amenés à distinguer des types divers de systèmes nerveux parmi nos animaux d'expérience. L'écorce étant la partie suprême la plus réactive du système nerveux central, il s'ensuit que ses propriétés individuelles sont le déterminant principal du caractère de l'activité générale de chaque animal. Notre système de types nerveux coïncide avec la classification des tempéraments existant déjà dans l'antiquité. Il existe un type caractérisé par un fort processus d'excitation et un processus d'inhibition relativement faible. Ce sont des animaux agressifs, sans retenue. Nous les appelons des colériques, ils sont forts et excitables. Vient ensuite un type d'animaux forts et bien équilibrés, chez lesquels les deux processus sont au même niveau. Ce type accepte facilement la discipline, il est au plus haut point pratique ; il se rencontre sous deux formes : d'une part, des animaux calmes, sérieux ; de l'autre, des animaux vifs et mobiles. Nous les appelons, suivant le cas, des flegmatiques ou des sanguins. Et, pour finir, un type faible et facilement inhibé, dont les deux processus sont également débiles. Ces animaux manquent de force, ils sont facilement inhibés, ils se laissent influencer par l'inhibition externe. Ils sont lâches et agités. On peut les appeler des mélancoliques, étant donné qu'ils se laissent intimider continuellement et par n'importe quoi.

Le fait que nous pouvons maintenant, dans beaucoup de cas, provoquer des troubles fonctionnels chroniques de l'activité nerveuse supérieure et la ramener à l'état normal à notre gré, prouve que notre méthode d'exploration est dans la bonne voie, que nous apprécions avec précision les phénomènes qui la composent, et que nous faisons l'analyse de son mécanisme avec assez d'exactitude. Nous connaissons le type de nos animaux, nous savons de quelle façon nous pouvons en faire des névrosés, et à quelles maladies ils peuvent être sujets. Ce sont le type fort, mais non équilibré, excitable et le type faible et facilement inhibé qui donnent le plus de cas de névroses expérimentales. Si l'on impose obstinément à un animal excitable des tâches exigeant une forte inhibition, il perd presque complètement sa faculté d'inhibition, cesse d'apporter ses corrections aux réflexes conditionnels, c'est-à-dire qu'il n'analyse plus et ne distingue plus les excitations incidentes et les intervalles de temps. Les excitations portées par des facteurs puissants n'ont pas sur lui d'effet nuisible. Le type faible à prédominance inhibitrice tombe facilement dans un état pathologique, par suite d'un surmenage léger de l'inhibition, ou sous l'influence d'excitants puissants. Le même résultat est obtenu dans les conditions de nos expériences, quand nous faisons cesser complètement toute activité réflexe conditionnelle, ou quand nous menons celle dernière d'une façon désordonnée. Nous ne sommes pas arrivés à rendre névrosés des animaux d'un type équilibré, même en leur faisant subir la collision de deux processus contraires, procédé extrêmement pathogénique en lui-même.

Le bromure, conformément aux données de la clinique humaine, a été un auxiliaire précieux dans le traitement des névroses ; des expériences nombreuses et très instructives ont montré que le bromure agit spécialement sur le processus inhibiteur et le tonifie fortement. Mais un dosage très exact est nécessaire, les doses administrées au type faible devant être de cinq à huit fois moindres que les doses supportées par le type fort. Souvent le repos, des intervalles entre les expériences sont également d'un grand bienfait. On rencontre souvent des névrosés de nature parmi les animaux d'un type faible. Nous avons déjà obtenu et nous reproduisons certains symptômes psychotiques : la stéréotypie⁷⁴, le négativisme⁷⁵, la périodicité cyclique⁷⁶.

L'année passée, j'ai fait une étude spéciale de l'hystérie humaine, qui est entièrement ou en majeure partie considérée comme une maladie mentale, une réaction psychogénique au milieu ambiant, et je suis arrivé à la conclusion que l'on peut, sans exagération, en comprendre tous les symptômes physiologiquement, en se basant sur les données que nous venons d'exposer sur la physiologie de l'activité nerveuse supérieure. Je me suis permis de publier mes vues sur ce sujet⁷⁷. Certaines particularités de ces symptômes incitèrent à soupçonner l'existence d'un complément qu'il faut admettre pour se représenter d'une façon générale l'activité nerveuse supérieure de l'homme. Il s'agit du langage, fonction qui introduit un principe nouveau dans l'activité des grands hémisphères. Si nos sensations et les images du monde extérieur sont pour nous les premiers signaux de la réalité, des signaux concrets, le langage, et, particulièrement, les excitations kinesthésiques envoyées dans l'écorce par les organes de la parole, en sont les deuxièmes signaux, les signaux de ces signaux. Ils sont une abstraction de la réalité, ils permettent la généralisation, ce qui constitue notre appoint supplémentaire *purement humain, la pensée abstraite*, qui crée tout d'abord l'empirisme, acquisition de l'humanité tout entière et, enfin, la science, instrument d'orientation suprême de l'homme dans le monde environnant et en lui-même. Le caractère fantasque des hystériques et leurs états d'obnubilation, les rêves que tout le monde fait, résultent de l'activation des premiers signaux, avec leur caractère imagé et concret, et de l'émotivité, quand cesse de fonctionner l'organe du deuxième système de signalisation, partie la plus réactive de l'encéphale, dont l'activité est prédominante à l'état de veille, qui règle et refrène jusqu'à un certain point les premiers signaux et l'émotivité. Il est probable que les lobes frontaux soient l'organe de la pensée, ce supplément purement humain, qui cependant, il faut l'admettre, reste soumis aux mêmes lois générales de l'activité nerveuse supérieure.

Les faits cités, ainsi que les considérations qu'ils inspirent, doivent évidemment conduire à une étroite liaison entre la physiologie et la psychologie, ce qui se manifeste particulièrement dans la plupart des travaux des psychologues américains. Dans le discours, prononcé en 1931 par W. Gunther, président de l'Association psychologique américaine, il est vraiment impossible de découvrir la moindre différence entre la physiologie et la psychologie, malgré les efforts dépensés par l'orateur, un psychologue behavioriste, pour séparer la physiologie de la psychologie professée par lui. Les psychologues qui n'appartiennent pas au camp des behavioristes, reconnaissent aussi que nos expériences sur les réflexes conditionnels ont apporté un appui considérable à la théorie psychologique des associations. D'autres exemples du même genre peuvent être cités.

Je suis persuadé qu'une étape importante de la pensée humaine s'approche, étape qui verra se fondre réellement le physiologique et le psychologique, l'objectif et le subjectif, et où la contradiction douloureuse ou l'opposition entre mon corps et ma conscience trouveront leur solution *concrète*, à moins qu'elles ne tombent d'elles-mêmes. En effet, le jour où l'étude objective d'un animal supérieur, le chien par exemple, atteindra un degré tel que le physiologiste sera en état de prévoir exactement le comportement de cet animal dans toutes les circonstances possibles, ce qui aura certainement lieu, ce jour-là que restera-t-il en faveur d'une existence distincte et autonome de son état subjectif, état qui existe en lui tout aussi bien qu'en nous-mêmes, bien que sous une forme singulière ? Est-ce que l'activité de tout être vivant, l'homme compris, n'aura pas alors acquis à nos yeux un caractère d'unité indivisible ?

VI — THEORIE DES ANALYSEURS, LOCALISATION DES FONCTIONS ET MECANISME DES MOUVEMENTS VOLONTAIRES

RESULTATS D'EXPERIENCES SUR L'EXTIRPATION DE REGIONS DIVERSES DE L'ECORCE PAR LA METHODE DES REFLEXES CONDITIONNELS⁷⁸

Quand j'ai été chargé de faire mon rapport d'aujourd'hui, je suis resté un certain temps dans l'incertitude au sujet de ce que je devais faire : ne traiter qu'une partie du sujet, exposer et discuter le résultat d'une série d'expériences quelconques, ou bien faire un exposé général d'un grand nombre de nos travaux. Je pris cette dernière décision. A ce qu'il me semble, un exposé général sera plus instructif pour nos auditeurs, de plus, il nous sera utile à nous-mêmes. Rien n'est plus profitable que de soumettre à l'examen l'œuvre accomplie au cours de longues années, d'en tirer des conclusions, de comparer les résultats obtenus, d'y réfléchir, de déterminer ce qui manque, de tracer le but et les tâches pour l'avenir.

Voilà sept ans que, dans mon laboratoire, nous nous occupons d'extirpation de régions délimitées des grands hémisphères et d'hémisphères entiers ; nous avons sacrifié à cet effet un grand nombre de chiens. Les données acquises sont en quantité suffisante, il est temps de les examiner. C'est ce que je me propose de faire.

Comme le savent la plupart de nos auditeurs, depuis de longues années nous avons adopté un point de vue particulier envers les phénomènes de l'activité nerveuse complexe des animaux supérieurs. Dans notre étude, nous avons renoncé au point de vue subjectiviste, psychologique et lui avons préféré le point de vue objectiviste, l'étude extérieure des phénomènes, procédé employé par les naturalistes pour étudier les données de toutes leurs sciences. De ce point de vue, toute cette activité nerveuse complexe, qui était autrefois traitée d'activité psychique, se présente à nous sous l'aspect de deux mécanismes fondamentaux : le mécanisme de formation de liaisons temporaires entre les agents du monde extérieur et les fonctions de l'organisme, encore appelé habituellement par nous mécanisme des réflexes conditionnels, et celui des analyseurs, appareils, dont le rôle est de soumettre à l'analyse la complexité du monde extérieur, de le décomposer en ses éléments. Tout au moins, les données obtenues par nous jusqu'à présent, dans leur ensemble, ne sortent pas de ces limites. Ce qui n'exclut évidemment pas la possibilité d'une extension ultérieure de notre conception actuelle du sujet.

De même, nos auditeurs savent que nous étudions l'activité nerveuse supérieure sur un organe de peu d'importance physiologique, la glande salivaire ; néanmoins, cet organe permet parfaitement de mettre en lumière les deux mécanismes de l'activité corticale dont je viens de parler.

Il est clair que je vais exposer le sujet non pas dans l'ordre chronologique, mais dans la suite logique de nos données afin que leur sens vous apparaisse en toute clarté.

Le premier problème que nous ayons à résoudre est celui des relations entre les grands hémisphères et les deux mécanismes sus-indiqués : celui des réflexes conditionnels et celui des analyseurs. Le fait essentiel, constamment présent au cours de ces sept années et toujours confirmé par de nombreux collaborateurs sur un grand nombre d'animaux est que l'écorce est le lieu de formation des réflexes conditionnels temporaires, que l'une des fonctions fondamentales des grands hémisphères consiste à élaborer des réflexes conditionnels, des liaisons temporaires. Nous en avons des preuves plus qu'il n'en faut, bien que le sujet soit tel qu'une preuve de plus n'est jamais superflue. Par la méthode d'extirpation entière ou partielle des grands hémisphères, les auteurs constataient respectivement soit la disparition totale des réflexes conditionnels, si l'animal était entièrement privé de ses grands hémisphères, soit la perte de certains réflexes conditionnels ou de groupes de réflexes, si l'extirpation n'était que partielle. Toutes les mesures possibles ont été prises pour n'avoir que des faits exacts et impeccables, et les résultats ont été constamment identiques. Les conditions étant invariables, on constatait la perte de tous les réflexes ou de certains réflexes déterminés. Ces travaux étaient menés avec une ténacité remarquable, on s'efforçait parfois de restaurer un réflexe durant des années entières, ce n'est qu'alors qu'on se permettait de conclure le cas échéant à l'impossibilité de son élaboration. On en venait non seulement à donner à un chien l'appât dans la salle d'expérience, mais encore à accompagner tous ses repas, où qu'ils fussent pris, d'un seul et même son, dans l'espoir qu'en fin de compte on finirait par élaborer le réflexe conditionnel, si cela était encore possible. Et pourtant, l'organe de l'excitation donnée étant détruit, le réflexe ne se formait pas. Une telle obstination des faits nous obligea à reconnaître que, réellement, les grands hémisphères sont bien l'organe des liaisons temporaires, le lieu d'élaboration des réflexes conditionnels. On pourrait naturellement poser, sous une forme catégorique, la question de savoir, si les liaisons temporaires conditionnelles ne peuvent pas se former également hors des grands hémisphères, mais, à mon avis, il n'y a aucune raison de s'occuper spécialement de cette question. En effet, les résultats obtenus jusqu'à présent montrent indubitablement que les liaisons temporaires doivent leur origine aux grands hémisphères et qu'elles disparaissent avec l'ablation de ces derniers. Naturellement, cela n'exclut pas entièrement la possibilité, dans l'avenir, de voir, dans des circonstances tout à fait exceptionnelles, des réflexes conditionnels s'élaborer hors des grands hémisphères, dans d'autres régions du cerveau. On ne saurait être catégorique sur ce point. En effet, toutes nos classifications, toutes nos lois sont plus

ou moins conventionnelles et n'ont de valeur que pour un temps donné, dans les limites d'une méthode donnée, des matériaux présents. Nous avons tous sous les yeux un exemple récent, celui des éléments chimiques, longtemps considérés comme indécomposables, ce qui passait pour un (axiome scientifique).

Je disais donc que des expériences diverses ont démontré que les liaisons temporaires ne sont réalisables qu'à la condition que les grands hémisphères, ou une partie d'entre eux, soient présents. Nous pouvons, maintenant, admettre sans la moindre hésitation, que l'une des fonctions fondamentales des grands hémisphères consiste à élaborer les réflexes conditionnels, de même que les réflexes simples, appelés par nous réflexes absolus, constants, sont la fonction principale des segments inférieurs du système nerveux.

Le deuxième mécanisme, qui se rapporte aux grands hémisphères, est celui des analyseurs. Nous partons, dans cette question, de faits anciens, dont nous modifions quelque peu l'interprétation. Nous appelons analyseurs les appareils, dont la tâche est de décomposer en ses éléments constitutifs un certain complexe du monde extérieur ; l'analyseur oculaire, par exemple, se compose d'une partie périphérique, la rétine, puis du nerf optique, et, enfin, des cellules cérébrales où ce nerf vient aboutir. La réunion de toutes ces parties en un mécanisme unique sous le nom général d'analyseur, est justifiée du fait qu'il n'y a jusqu'à présent aucune donnée en physiologie nous autorisant à scinder en parties nettement distinctes une fonction analytique. Nous ne pouvons dire, à l'heure actuelle, que telle partie du travail est remplie par les appareils périphériques et telle autre partie par les centres.

Pour nous, les grands hémisphères se composent donc d'un ensemble d'analyseurs : oculaire, auriculaire, cutané, nasal et buccal. L'étude de ces analyseurs nous a conduits à la conclusion que leur nombre devait être augmenté. En effet, outre les analyseurs cités, ayant rapport aux phénomènes du monde extérieur, il faut reconnaître l'existence, dans les grands hémisphères, d'analyseurs spéciaux, dont le but est de décomposer l'immense complexe de phénomènes internes, dont l'organisme est le siège. Il est évident que l'analyse des phénomènes extérieurs n'est pas la seule à intéresser l'organisme; la signalisation au centre et l'analyse de ses phénomènes intérieurs sont également pour lui d'une grande importance. En un mot, outre les analyseurs cités, des analyseurs intérieurs doivent encore exister. L'un des plus importants est l'analyseur moteur, analyseur du mouvement. Nous savons que de toutes les parties de l'appareil moteur, des bourses synoviales, des tendons, des surfaces articulaires, etc., partent des nerfs centripètes qui signalent à tout moment le moindre détail de l'acte moteur. Tous ces nerfs se réunissent, comme dans une instance suprême, dans les cellules corticales. Les terminaisons les plus variées de ces nerfs à la périphérie, ces nerfs eux-mêmes et, enfin, les cellules auxquelles ils aboutissent dans les grands hémisphères, constituent dans leur ensemble un analyseur spécial décomposant l'acte moteur, dans sa complexité extrême, en une multitude d'éléments infinitésimaux, ce qui assure la grande variété et la haute précision de nos mouvements squelettiques.

La notion de l'analyseur moteur présente un intérêt physiologique tout particulier. Vous savez qu'en 1870 (année qui a inauguré l'étude scientifique si féconde des grands hémisphères), les Allemands Fritsch et Hitzig ont montré que l'excitation électrique de certaines régions de l'écorce dans la moitié antérieure des hémisphères provoquait la contraction de tel ou tel groupement musculaire. Cette découverte fit reconnaître la présence en ces endroits de centres moteurs spéciaux. La question se posa sur-le-champ de savoir, comment on devait se représenter ces régions des hémisphères. Étaient-ce au sens propre du mot, des centres moteurs, c'est-à-dire des cellules émettant directement leurs impulsions aux muscles, ou des cellules sensibles, auxquelles aboutissaient les excitations périphériques, pour se réfléchir ensuite sur les centres moteurs actifs, les cellules motrices, d'où des nerfs moteurs partiraient directement dans les muscles. Cette discussion, soulevée par Schiff, n'est pas encore terminée de nos jours.

Nous avons été également appelés à participer à la solution de ce problème, et voici comment nous nous sommes tirés de cette tâche. Nous étions depuis longtemps enclins à reconnaître que les régions de l'écorce des grands hémisphères, dont l'excitation provoque des mouvements déterminés, sont des agglomérations de cellules sensibles, les terminaisons cérébrales de nerfs afférents, venant de l'appareil moteur. Où trouver maintenant des preuves plus ou moins convaincantes pour justifier cette conclusion ? En plus des faits obtenus depuis longtemps et déjà avancés par les défenseurs de ce point de vue, nous sommes arrivés à en trouver un nouveau témoignage qui nous paraît particulièrement probant.

Si la zone qu'on (appelle motrice est réellement un analyseur du mouvement absolument pareil aux autres analyseurs : auriculaire, oculaire, etc., toute excitation qui y parvient peut être dirigée sur une voie centrifuge quelconque, c'est-à-dire que cette excitation peut être liée à notre choix avec la fonction que nous voulons. En d'autres termes, un réflexe conditionnel peut être élaboré à partir de l'acte moteur. La chose nous a réussi. Le docteur Krasnogorski est parvenu, en employant nos excitants habituels, l'acide, par exemple, et en fléchissant, d'autre part, une articulation déterminée, à former un réflexe conditionnel, à élaborer une liaison temporaire entre la flexion et le fonctionnement de la glande salivaire. Des mouvements déterminés provoquaient l'écoulement de la salive tout aussi bien que d'autres excitations conditionnelles : de l'œil, de l'oreille, etc. Une question s'imposa alors : avions-nous réellement un réflexe basé sur la flexion, c'est-à-dire un mouvement, et non pas un réflexe

élaboré à partir de la peau ? Le docteur Krasnogorski a eu la chance de mener sa preuve jusqu'au bout, en la rendant pour ainsi dire irréprochable. Lorsqu'il élaborait sur une des pattes du chien un réflexe cutané et sur une autre, un réflexe fléchisseur, il constatait ce qui suit après ablation de zones diverses de l'écorce. Si le g. sigmoideus était extirpé, le réflexe de flexion disparaissait, alors que le réflexe cutané persistait, ou pouvait être élaboré. Au contraire, quand étaient extirpés les gg. coronarius et ectosylvius⁷⁹, les réflexes cutanés disparaissaient, alors que les réflexes de flexion demeuraient. Il ne restait donc aucun doute que les analyseurs cutané et moteur étaient différents et que le siège de ce dernier était dans la zone motrice.

Il me semble que toutes ces expériences nous octroient le droit scientifique de parler de l'analyseur moteur, dans le même sens que nous parlons de l'analyseur visuel ou auditif.

Il nous reste à expliquer ; pourquoi l'excitation électrique de la région qui, selon certains, contient les centres moteurs, provoque-t-elle le mouvement ? Comme, à notre avis, cette région est le siège des cellules sensibles de l'analyseur du mouvement et que, par conséquent, des excitations allant vers des centres moteurs déterminés en sont normalement et constamment émises, il est tout naturel que l'excitation électrique de cette zone suive une voie si bien frayée et provoque son effet accoutumé, c'est-à-dire que cette excitation prenne sa route habituelle conduisant aux muscles.

Toutes nos expériences nous autorisent donc à affirmer que les grands hémisphères sont un ensemble d'analyseurs servant à analyser le monde extérieur, d'une part, comme l'analyseur oculaire, auriculaire et, d'autre part, les phénomènes internes, comme l'analyseur du mouvement. Quant aux autres analyseurs internes, il faut dire que les possibilités d'analyse d'autres phénomènes internes sont beaucoup plus modestes. Jusqu'à présent, la méthode des réflexes conditionnels n'a pas révélé l'existence d'autres analyseurs internes en dehors de l'analyseur du mouvement. Aucun doute que cette catégorie de phénomènes trouvera aussi sa place dans la physiologie des réflexes conditionnels.

Passons maintenant à l'activité détaillée des analyseurs. Quel est leur rôle ? Comme l'indique leur nom, leur but est de décomposer les phénomènes complexes en éléments constituants. Que savons-nous de plus sur leur rôle, que nous ont appris à ce sujet les expériences fondées sur la méthode des réflexes conditionnels ? Il me semble que, dans le cas présent, le point de vue objectiviste a rendu un grand service. Les faits généraux se rapportant à l'activité des analyseurs étaient connus de longue date. Déjà, les travaux de Ferrier et de Munk avaient fourni de nombreux faits s'y rapportant. Mais l'explication de ces faits s'appuyait sur un point de vue très peu scientifique et des plus nébuleux. Vous vous souvenez qu'après avoir extirpé les lobes temporaux et occipitaux des grands hémisphères, Munk avait remarqué certaines anomalies de la vue et de l'audition chez les chiens opérés. Cette attitude spéciale de l'animal envers le monde extérieur en ce qui concernait l'œil et l'oreille avait été appelée par lui « surdité psychique », « cécité psychique ». Qu'est-ce que cela signifiait ? Prenons La cécité psychique. Voici ce que cela voulait dire. Après l'ablation des lobes occipitaux, il était remarqué que le chien ne perd pas la faculté de voir. Il contourne les objets qui se trouvent sur son chemin, réagit à la lumière et à l'obscurité, mais il ne reconnaît plus son maître, qu'il reconnaissait très bien jusqu'alors. Il ne manifeste aucune réaction en sa présence, son maître n'est plus pour lui qu'une excitation optique. Il en est de même pour les autres objets. Munk dit en cette occasion, que le chien « voit », mais qu'il « ne comprend pas ». Que signifient les mots : « comprendre » ou « ne pas comprendre » ? Ces mots ne signifient rien de précis, ils doivent à leur tour être expliqués. La méthode des réflexes conditionnels, rejetant toutes les notions psychologiques, a posé l'étude du problème sur une assise solide, permettant de l'éclaircir entièrement. Du point de vue objectiviste, la destruction d'un des grands hémisphères est considérée comme l'extirpation entière ou la destruction partielle d'un analyseur. Si l'analyseur envisagé est resté indemne, si son extrémité centrale n'a subi aucun dommage, le chien peut, se servant de cet analyseur, opérer des différenciations entre les phénomènes élémentaires, de même qu'entre des combinaisons déterminées de ces éléments, autrement dit, ce chien agit normalement. Si son analyseur est détruit ou plus ou moins détérioré, l'animal n'est plus capable d'établir une différenciation subtile entre les phénomènes du monde extérieur. La perte de l'analyse croît à mesure de la destruction de l'analyseur. Si la destruction de l'analyseur est totale, aucune analyse des plus simples phénomènes du monde extérieur n'est possible. S'il est resté des débris d'analyseur, si une partie en a survécu à la destruction, les rapports entre le monde extérieur et l'organisme pourront s'accomplir dans les limites de la partie indemne, mais sous la forme la plus générale. Evidemment, plus l'analyseur est intact, meilleure et plus fine sera l'analyse qu'il pourra encore effectuer. En un mot, puisqu'il s'agit d'une détérioration plus ou moins complète de l'analyseur, il est évident que plus l'appareil de ce dernier sera démoli, moins il sera apte à sa fonction. Cette interprétation élucide le sujet et le rend facile à explorer par la suite, alors que le point de vue psychologique s'est trouvé dans une impasse et n'avait rien à ajouter aux mots : « il comprend » ou « il ne comprend pas ».

Nous examinerons maintenant les expériences de Munk de notre point de vue. Nous avons détruit les lobes occipitaux de l'animal, c'est-à-dire l'extrémité cérébrale de son analyseur oculaire. Si, dans cette opération, une infime partie de l'analyseur est restée intacte, l'animal conserve la capacité d'analyse la plus sommaire, il distinguera seulement la lumière de l'obscurité. Chez un tel animal, vous ne saurez élaborer de réflexe

conditionnel ni pour la forme de l'objet, ni pour le mouvement, alors que vous formerez avec facilité un réflexe à la lumière et à l'obscurité. Si, par exemple, durant un certain temps, pendant que l'animal absorbe sa nourriture, vous faites un éclairage intense, par la suite, aussitôt que cet éclairage apparaîtra, l'animal se mettra à saliver, c'est-à-dire que la partie infime de l'analyseur, restée intacte après l'extirpation des lobes occipitaux, entre en activité. C'est pourquoi le chien de Munk ne se heurtait pas aux objets. Il distinguait les endroits éclairés de ceux qui étaient dans l'ombre et évitait les objets. Dans ces limites minima, l'action de son analyseur visuel était suffisante. Cependant, là où une analyse plus subtile était nécessaire, où il fallait reconnaître des combinaisons de lumière et d'ombre, des formes, son activité analytique était insuffisante, l'analyseur détérioré refusait de fonctionner. On comprend que ce chien n'ait pas été en état de reconnaître son maître, étant incapable de le distinguer des objets environnants. La chose est parfaitement claire et n'a pas besoin de formules nébuleuses. Au lieu d'affirmer que le chien ne comprend plus, nous disons que son analyseur est brisé, et que c'est pourquoi il a perdu la faculté d'élaborer des réflexes conditionnels à des excitations optiques plus subtiles et plus complexes. Une tâche considérable reste à accomplir, celle d'étudier cet analyseur pas à pas, d'examiner comment il fonctionne dans son ensemble et ce qu'il perd de son activité au fur et à mesure qu'on le détruit.

Nous avons déjà recueilli, à ce sujet, des faits exacts et éloquents. Si, après extirpation, le chien a conservé une partie insignifiante de son analyseur oculaire, le seul réflexe conditionnel pouvant être élaboré chez lui est un réflexe à l'intensité lumineuse, et rien de plus. Si la détérioration de l'analyseur est moins profonde, on peut encore former un réflexe au mouvement, puis à la forme, etc., pour en arriver finalement au fonctionnement normal.

Il en est de même en ce qui concerne l'analyseur acoustique. Si vous l'avez brisé et qu'il n'en reste qu'un segment très réduit, ou si son activité se borne provisoirement à cette portion réduite, l'animal ne distinguera que le bruit et le silence. Il n'existe, pour cette bête, aucune différence entre les bruits. Tous les sons lui semblent pareils, que ce soient des bruits ou des tons, qu'ils soient élevés ou bas. L'animal ne réagit qu'à l'intensité du son, aucune qualité de détail n'existe pour lui. Si la détérioration est moins profonde et qu'une plus grande partie de l'analyseur acoustique est restée intacte, vous pouvez élaborer un réflexe aux bruits séparément des tons, c'est-à-dire qu'il existe une analyse qualitative, bien que grossière. Si le dommage causé à l'analyseur est encore plus léger, vous pourrez former des réflexes à des tons divers, en observant des variations dépendant du degré de la détérioration : plus celle-ci est légère, plus fine est l'analyse auditive. Avec un analyseur grossièrement démolé, l'animal ne distinguera que les différences causées par de grands intervalles, une octave, par exemple. Si la démolition de l'analyseur n'est pas grande, la différence perçue pourra être d'un ton, d'une fraction de ton, un demi-ton, un quart de ton. On peut ainsi obtenir une gradation successive d'une incapacité analytique totale à un fonctionnement tout à fait normal de l'analyseur auditif.

Je citerai maintenant les expériences intéressantes du docteur Babkine. Ce docteur a un chien qui a survécu trois ans à l'extirpation de la moitié postérieure des grands hémisphères, de sorte qu'on peut le considérer comme à un état stationnaire. Ce chien distingue admirablement non seulement un bruit d'un ton, mais les tons entre eux. Un réflexe déterminé agira à un ton donné, alors que le ton voisin ne provoquera pas ce réflexe. Sous ce rapport, c'est donc un chien normal. Mais il a un défaut irrémédiable. Il est incapable de distinguer les uns des autres des combinaisons de sons plus compliquées. Vous faites, par exemple, un excitant conditionnel d'une suite montante de tons : *do, ré, mi, fa*. Au bout d'un certain temps, votre réflexe conditionnel s'est formé. Changez maintenant l'ordre des tons : *fa, mi, ré, do*. Un chien normal remarque très bien ce changement, le chien en question est inapte à effectuer cette analyse. C'est pour lui toujours la même chose. Il est incapable d'analyser les sons dans leur ordre de succession. Malgré tous vos efforts, vous n'y arriverez pas. Son analyseur est démolé à tel point et de telle façon que cette analyse, ce travail, lui est inaccessible. Ceci nous rappelle un vieux fait, auquel les mots « il comprend », ou « il ne comprend pas », avaient été rattachés. Les chiens dont l'analyseur est détérioré de cette façon sont incapables de retenir leur nom. Le chien dont nous venons de parler s'appelait « Rouslan », mais après l'opération ce nom reste sur lui sans effet, le répéteriez-vous mille fois. Aucun doute que son analyseur auriculaire est dans un tel état, qu'il est inapte à distinguer une combinaison compliquée de sons d'une autre. Si le chien est incapable de distinguer l'un de l'autre le groupe de tons *do, ré, mi, fa* des mêmes tons en ordre inverse, *fa, mi, ré, do*, il sera d'autant moins capable de reconnaître son nom, car la combinaison des sons dans le mot « Rouslan » est plus compliquée. Cette analyse dépasse la compétence et les moyens de son analyseur acoustique brisé.

Je répète encore une fois que la méthode objective des réflexes conditionnels a de grands mérites dans l'étude du fonctionnement des analyseurs. Cette méthode a entièrement éliminé le caractère mystérieux du sujet, a rejeté ces mots vides de sens, « il comprend », « il ne comprend pas » et a remplacé tout cela par un programme clair et fécond d'étude du fonctionnement des analyseurs. Un problème s'impose à l'investigateur, celui de déterminer exactement la fonction des appareils analyseurs, de suivre les variations de leur activité dans le cas d'une détérioration plus ou moins partielle. On pourra ensuite, à partir de la masse de faits recueillis de cette façon, s'efforcer de reproduire la structure de l'analyseur : d'établir ses parties constituantes et leur interdépendance.

C'est tout en ce qui concerne l'activité, des analyseurs. Quant à leur topographie, leur répartition corticale, il faut bien dire, que leur localisation précise, sur la base de données désormais périmées, est actuellement tout à fait insatisfaisante. La chose soulevait autrefois déjà nombre de contestations. Nos expériences ont également montré que les limites anciennes ne sont pas exactes. Les analyseurs ont une extension beaucoup plus grande, ils ne sont pas si nettement délimités les uns des autres, ils chevauchent les uns sur les autres, se raccrochent les uns aux autres. C'est une tâche vraiment bien difficile que de préciser la localisation des analyseurs dans les grands hémisphères, et d'élucider comment et pourquoi ils empiètent les uns sur les autres. Du point de vue de la théorie des réflexes conditionnels, les grands hémisphères sont donc un complexe d'analyseurs, dont la tâche est de décomposer en éléments et en moments constitutifs la complexité du monde extérieur et de la vie intérieure de l'organisme, pour les coordonner ensuite avec l'activité extrêmement variée de ce dernier.

Vient ensuite un problème, étroitement lié à la méthode des réflexes salivaires conditionnels, et qui, sans cette méthode, ne pourrait probablement être ni résolu, ni même posé comme il convient, celui de savoir, si l'activité des grands hémisphères se borne au mécanisme de formation des liaisons temporaires et à celui des analyseurs, ou s'il faut reconnaître la présence de mécanismes supérieurs, que je ne sais même pas de quel nom désigner. C'est une question qui n'est pas oiseuse, mais qui est avancée par la réalité elle-même, par les expériences que nous avons effectuées. Si vous faites l'excision, chez un chien, de toute la partie postérieure des grands hémisphères, immédiatement en arrière du gyrus sigmoïdeus et ensuite le long de la fissure de Sylvius, l'animal restera en somme tout à fait normal. Il saura reconnaître son maître et sa pâtée à l'aide de son nez et de sa peau, ainsi que tous les objets qu'il rencontrera. Il remuera la queue, quand vous le flatterez. Il vous témoignera sa joie, vous ayant reconnu par le flair. Mais cet animal ne réagira pas à votre présence, si vous êtes loin de lui, c'est-à-dire que l'usage normal des yeux est restreint chez lui. Si vous l'appelez par son nom, il n'y réagira pas non plus. Vous êtes obligés de reconnaître que cet animal se sert d'une façon très limitée de ses yeux et de ses oreilles, mais que, pour le reste, il est tout à fait normal.

Si, maintenant, vous procédez à l'excision de la partie antérieure des grands hémisphères, suivant la même limite, par laquelle vous avez fait l'ablation de la partie postérieure, l'animal sera, de toute évidence, profondément anormal. Son attitude envers vous et envers les autres chiens, envers sa pâtée qu'il ne sait plus trouver, envers tous les objets qui l'entourent est complètement changée. C'est un animal entièrement mutilé, privé de toute apparence de comportement raisonnable. Il existe donc une différence énorme entre les deux animaux, celui qui est privé de la partie antérieure de ses hémisphères et celui qui est privé de la partie postérieure. Vous direz de l'un qu'il est sourd ou aveugle, mais que, pour le reste, il est parfaitement normal ; de l'autre, vous serez obligé de dire que c'est un [grand invalide, un pauvre imbécile. Tels sont les faits. Ils soulèvent un problème légitime et d'importance : n'y a-t-il pas, dans les parties antérieures des hémisphères, quelque chose de spécifique, est-ce que les lobes antérieurs ne posséderaient pas des fonctions supérieures par rapport aux lobes postérieurs ? N'est-ce pas là, dans les lobes antérieurs, que résident les propriétés les plus essentielles de l'activité des grands hémisphères ?

Il me semble que la méthode des réflexes salivaires conditionnels donne à cette question une réponse si claire qu'aucune autre investigation ne serait en mesure de donner. Est-il vrai, en effet, que l'animal privé de ses lobes antérieurs paraisse foncièrement différent des autres animaux et qu'il ne lui reste pas trace d'activité nerveuse supérieure normale ? Si vous en êtes restés aux anciennes méthodes de recherches, si vous n'observez que l'activité des muscles squelettiques, vous serez, évidemment, obligés d'en venir à cette conclusion. Si vous vous adressez à la glande salivaire et à ses réflexes conditionnels, la chose vous paraîtra sous un tout autre aspect. Le mérite n'en revient pas uniquement à la méthode des réflexes conditionnels, mais surtout à la glande salivaire, choisie pour l'élaboration de ces réflexes. Si vous vous mettez à observer la glande salivaire de cet animal, si profondément mutilé, au premier coup d'œil vous serez étonnés de constater à quel point cette glande a conservé toutes ses connexions nerveuses les plus complexes. Aucun indice de mutilation dans son activité. Vous pouvez, chez cet animal, former des liaisons temporaires, les inhiber, les désinhiber, etc. Bref, la glande salivaire manifeste toute la gamme des relations complexes qu'on peut observer chez un animal normal. Vous constatez clairement qu'un désaccord inattendu s'est produit entre l'activité des muscles squelettiques et celle de la glande salivaire. Alors que la musculature squelettique est d'un fonctionnement profondément dérangé, celui de la glande salivaire reste impeccable. Qu'est-ce que cela veut dire ? Il en découle, avant tout, de toute évidence, qu'il n'y a pas, dans les lobes antérieurs, de mécanisme suprême par rapport au reste des hémisphères. S'il existait, on ne saurait comprendre que l'ablation des lobes antérieurs des grands hémisphères ait laissé intact le fonctionnement si subtil et si compliqué de la glande salivaire. Pourquoi donc tout ce qui existe à l'état normal est conservé dans le cas présent ? Nous devons, sans doute, reconnaître que toutes les étrangetés que nous observons dans le comportement du chien, ont rapport uniquement à sa musculature squelettique. Notre tâche est donc de comprendre la cause de cette perturbation profonde dans l'activité de la musculature squelettique. Il ne saurait être question de mécanismes communs, siégeant dans les lobes antérieurs. Ils ne comportent probablement aucun appareil d'importance particulière, rien qui établisse la perfection suprême de l'activité nerveuse.

Voici une explication bien simple du désordre survenu dans l'activité musculaire. Dans une grande mesure, et à chaque instant, cette activité dépend de l'analyseur cutané et de l'analyseur du mouvement. Grâce à eux, les mouvements de l'animal sont coordonnés sans cesse et adaptés au monde extérieur. Comme les deux analyseurs de ce chien, aussi bien l'analyseur cutané que l'analyseur du mouvement, sont abolis, il est bien clair que son activité musculaire soit, dans son ensemble, profondément troublée. En somme, dans le cas de l'ablation des lobes antérieurs, nous avons affaire à un défaut partiel, de même que, par exemple, quand nous avons détruit l'analyseur visuel, et non pas à un défaut général résultant de l'abolition d'un mécanisme suprême des grands hémisphères, qui aurait son siège dans les lobes antérieurs.

Etant donné l'importance du sujet, des expériences ont été effectuées. Trois docteurs ont dirigé ces travaux : V. Démidov, N. Satournov et S. Kouraïev. Tout d'abord, les expériences ont été organisées de façon que les lobes antérieurs avec les lobes olfactifs, étaient extirpés totalement. On n'arrivait à former, chez ce chien, de réflexe salivaire conditionnel qu'en introduisant de l'eau dans la cavité buccale, c'est-à-dire que seulement après l'introduction répétée d'acide, excitant salivaire inconditionnel, dans la gueule du chien, l'introduction d'eau, à laquelle la glande restait jusqu'alors totalement indifférente, déclenchait une salivation semblable, en agissant en qualité d'excitant conditionnel. Mais, comme ce réflexe à l'eau pouvait sembler douteux à certains, il était nécessaire de démontrer la présence d'autres réflexes conditionnels chez ce chien privé de ses lobes antérieurs. Dans ce but, le docteur Satournov fit l'ablation des lobes antérieurs en conservant les lobes olfactifs. Ce chien fournit, après l'opération, un réflexe conditionnel partant des nerfs olfactifs. On fut obligé, après ces travaux, de reconnaître que le sujet était suffisamment élucidé, et d'en venir à la conclusion définitive, qu'un chien privé des lobes antérieurs des grands hémisphères, n'est privé que de certains mécanismes particuliers, de certains analyseurs, et non pas de mécanismes généraux spéciaux.

Ainsi, l'étude de l'activité des grands hémisphères par la méthode des réflexes conditionnels nous donne une réponse tout à fait précise. Des faits irréfutables nous autorisent à affirmer que les grands hémisphères sont un ensemble d'analyseurs, qui décomposent le monde extérieur et le monde intérieur en leurs éléments et en leurs moments constitutifs, pour relier, par la suite, les phénomènes décomposés et, partant, analysés, à l'une ou l'autre des fonctions de l'organisme. Peut-on se déclarer satisfait des résultats obtenus ? Oui, naturellement, parce que, de cette manière, des voies, conduisant à une étude féconde du sujet, sont frayées. Il est, en même temps, évident que l'étude ne fait que commencer, et que le plus important et le plus compliqué, dans cette étude, est encore à faire. Représentons-nous, maintenant, la marche ultérieure des recherches. Le premier point qui va attirer et retenir notre attention, c'est notre méthode actuelle, consistant dans la décomposition nécessaire de l'appareil étudié en ses parties constituantes. Méthode épouvantable. Plus on extirpe les grands hémisphères, plus on s'étonne que ce procédé ait tant donné aux investigations précédentes. L'extirpation ne nous assure presque jamais de situation stable, mais un état de choses toujours mouvant, toujours changeant. Vos mains, des mains grossières, ont touché au cerveau, l'ont blessé en en détachant des parties déterminées. Cette blessure irrite le cerveau, l'irritation causée dure un temps indéterminé, et vous n'en connaissez pas toute l'étendue. Vous êtes incapables de prévoir, quand elle cessera. Que cette irritation existe, de nombreuses expériences largement connues en témoignent, inutile d'en parler. Enfin, le moment désiré est arrivé, l'irritation due à la blessure est passée, la plaie s'est refermée. Mais voilà qu'une nouvelle irritation entre en jeu, celle de la cicatrice. Vous n'avez peut-être à votre disposition que quelques jours, durant lesquels vous pouvez travailler avec une certaine assurance que tous les phénomènes observés ne dépendent que de l'absence des lobes extirpés. Ensuite, voici ce qui se passe. Tout d'abord, vous observez des phénomènes de dépression. Vous avez déjà deviné que c'est la cicatrice qui en est la cause. Au bout de plusieurs jours, cet état fait place à un accès de convulsions. Après les convulsions et l'excitation qui les accompagne, c'est une nouvelle période de dépression, ou un nouvel état tout à fait singulier de l'animal. Avant les convulsions, nous avons affaire à un tout autre animal. Les convulsions passées, vous ne le reconnaissez plus, il semble beaucoup plus mutilé qu'immédiatement après l'opération. De toute évidence, la cicatrice ne se borne pas seulement à irriter, elle opère une pression, des tiraillements, des déchirements, autrement dit, elle détruit de nouveau.

Je dois dire que cette activité de la cicatrice ne s'arrête jamais. Du moins, je n'en ai jamais vu la fin. Elle peut durer des mois, des années. Les convulsions apparaissent habituellement au bout d'un mois et demi, elles se répètent par la suite. Nous avons eu des dizaines de chiens opérés, et je peux déclarer catégoriquement que nous n'en avons pas eu un seul qui ait été exempt de convulsions, ou chez lequel ces convulsions ne se soient pas répétées, s'il était resté en vie après le premier paroxysme. Comment analyser convenablement, dans ces conditions effroyables, une activité aussi compliquée que celle des grands hémisphères ? Aucun doute qu'actuellement, leur investigateur doit avant tout se préoccuper de modifier sa manière de manipuler le cerveau. C'est un problème primordial ; en effet, les procédés actuels sont la cause d'un gaspillage énorme de travail humain et d'animaux. Des tentatives dans cette direction ont déjà été faites. Un auteur allemand (Trendelenburg) a essayé de pratiquer le refroidissement local du cerveau. Chez nous, cette méthode a été appliquée par le docteur L. Orbéli. Un avenir proche nous montrera les mérites de la nouvelle méthode et ce qu'elle va nous apporter de nouveau. Tels sont nos résultats, nos projets, nos griefs et nos espérances.

MECANISME PHYSIOLOGIQUE DES MOUVEMENTS VOLONTAIRES⁸⁰

En 1911, au laboratoire de Physiologie de l'Académie militaire de Médecine, Krasnogorski a établi avec précision le caractère incontestablement afférent de la zone corticale motrice, en faisant d'une excitation kinesthésique⁸¹ de la musculature squelettique un stimulant alimentaire conditionnel pareil aux autres excitations pénétrant dans l'écorce par les récepteurs extérieurs : les yeux, les oreilles, etc. Autrement dit, il montra que tout mouvement squelettique passif peut devenir le signal d'un réflexe alimentaire positif absolu, un excitant conditionnel alimentaire. C'est à I. Konorski et à S. Miller, qui avaient obtenu leurs faits fondamentaux à Varsovie et en poursuivent l'étude à la section de physiologie de l'Institut de Médecine expérimentale, que revient le mérite d'utiliser les excitations kinesthésiques (les mouvements passifs), en qualité de signaux de réflexes absolus négatifs (excitation douloureuse de l'oreille, introduction d'acide dans la gueule), et en qualité d'inhibiteur conditionnel dans les deux groupes de réflexes absolus. De cette façon, un grand nombre de faits ont été obtenus, qui se rapportent au problème physiologique important du mécanisme des mouvements volontaires, c'est-à-dire des mouvements suscités par l'écorce des grands hémisphères.

Il faut, avant tout, reconnaître pour établi le fait qu'un mouvement déterminé correspond à l'irritation de cellules corticales kinesthésiques déterminées et, inversement, la reproduction passive d'un mouvement quelconque envoie à son tour des impulsions dans les cellules kinesthésiques de l'écorce, cellules dont l'excitation détermine activement le même mouvement. Voici comment cela se démontre. La première partie de la proposition citée est un fait physiologique constant et connu de longue date. L'excitation chimique, mécanique ou électrique, par un courant faible, de certains endroits de la zone corticale motrice, provoque des mouvements squelettiques rigoureusement déterminés. Quant à la seconde partie, elle se rapporte aux faits courants de dressage des animaux, du chien, par exemple. On soulève la patte d'un chien, en lui disant « donne la patte » ou simplement « la patte », et on lui donne ensuite un morceau à manger. Après plusieurs répétitions de la même procédure, le chien donne de lui-même la patte en entendant ces mots ; ou bien, il la donne sans en entendre l'ordre, quand il a faim, c'est-à-dire dans un moment d'excitation nutritive. Les déductions physiologiques de ce fait constant et largement connu sont évidentes et extrêmement variées. Premièrement, il est clair que la cellule kinesthésique, excitée par un certain mouvement passif, reproduit ce même mouvement quand elle est excitée, non pas par un influx venant de la périphérie, mais centralement ; deuxièmement, il est également évident que la cellule kinesthésique est en liaison aussi bien avec la cellule auditive qu'avec la cellule gustative, celle de l'excitation nutritive, étant donné qu'elle est mise en activité par les excitations émises par ces deux cellules ; et, troisièmement, que dans ce système cellulaire coordonné, le processus d'excitation accomplit un mouvement d'aller-retour, c'est-à-dire qu'il suit des directions opposées, allant soit de la cellule kinesthésique à la cellule gustative (dans la période de formation de la connexion), soit de la cellule gustative à la cellule kinesthésique (en cas d'excitation nutritive). Ces déductions sont confirmées par d'autres faits. Il y a longtemps qu'on avait remarqué et démontré scientifiquement que, si l'on pense à un certain mouvement (c'est-à-dire si l'on s'en fait une image kinesthésique), on effectue involontairement ce mouvement, sans s'en rendre compte. Il s'agit de la même chose dans le tour d'adresse d'une personne devant remplir une tâche qui lui est inconnue : aller dans un endroit quelconque, faire une chose ou une autre par l'intermédiaire d'une autre personne qui connaît la tâche imposée, mais n'y pense pas et ne veut pas aider la première. Il suffit, cependant, pour apporter une aide efficace à la première personne, que celle-ci tienne dans sa main la main de la seconde. Cette dernière, sans le vouloir et sans s'en rendre compte, pousse la première dans la direction du but et l'empêche de prendre la direction opposée⁸². Quand on apprend à jouer du piano ou du violon d'après la musique écrite, le passage de l'excitation de la cellule optique à la cellule kinesthésique est tout à fait évident.

Ainsi, les cellules kinesthésiques de l'écorce peuvent être mises en liaison, et se mettent réellement en liaison, avec toutes les cellules corticales, aussi bien celles qui représentent les influences étrangères, que celles qui ont rapport aux processus internes les plus divers de l'organisme. C'est là justement la base physiologique de ce qu'on appelle les mouvements volontaires, c'est-à-dire de mouvements déterminés par l'activité globale de l'écorce.

Cette conception physiologique des mouvements volontaires laisse en suspens la question de la liaison corticale entre les cellules kinesthésiques et les cellules motrices correspondantes, celles qui donnent naissance aux voies effectrices pyramidales. Est-ce une liaison innée ou acquise, élaborée au cours de la vie individuelle ? La seconde supposition est plus vraisemblable. Si cette liaison s'élargit et se perfectionne durant la vie entière, il est naturel de supposer que les premiers temps de la vie individuelle des animaux supérieurs et surtout de l'homme, qui pendant des mois entiers apprend à diriger ses premiers mouvements, sont consacrés à la formation de cette liaison.

La loi générale du fonctionnement de la musculature squelettique est le mouvement en vue de s'emparer de tout ce qui est nécessaire à la conservation et à l'intégrité de l'organisme animal, le mouvement vers tout ce qui sert à l'équilibrer avec le milieu extérieur, mouvement positif, réaction positive ; et, au contraire, rejet, élimination, éloignement de tout ce qui gêne ou menace le processus vital, de tout ce qui s'oppose à l'équilibration de

l'organisme avec son milieu, réaction négative, mouvement négatif. L'excitant conditionnel est le signal du stimulant absolu dont il est, en quelque sorte, le remplaçant. C'est pourquoi, par exemple, le chien s'approche de l'ampoule électrique et peut même la lécher, si son allumage tient lieu d'excitant alimentaire. Au contraire, avec un excitant conditionnel à l'acide, le chien reproduit les mêmes mouvements qu'il effectue, quand on lui verse de l'acide dans la gueule. La même chose se produit quand l'excitation kinesthésique devient excitant conditionnel. De façon que le mouvement passif, lié au réflexe alimentaire, produit une réaction alimentaire positive, et, au contraire, une réaction négative, réaction habituelle envers l'acide, quand il est lié au réflexe à l'acide.

Révisons maintenant tous les cas, dans lesquels les auteurs employaient l'excitation kinesthésique, c'est-à-dire le mouvement passif, pour l'étude de l'activité réflexe conditionnelle.

1. Quand la flexion de la patte est liée au réflexe alimentaire, cette flexion est répétée par l'animal à l'état d'excitation nutritive, ainsi que tout mouvement naturel vers la nourriture, tant que cette liaison fonctionne et n'est pas entièrement abolie par un manque d'entretien prolongé, ou tant qu'elle n'est pas provisoirement écartée par une des formes de l'inhibition.

2. Dans le cas d'un réflexe conditionnel à l'acide, quand la flexion de la patte est le signal qui remplace l'acide, il est évident qu'une lutte s'engage contre la flexion, de même que contre l'acide. La flexion de la patte doit être supprimée, de même que l'acide est rejeté de la gueule. La suppression de la flexion est une extension, ce qui est observé. On sait que lorsque la flexion de la patte est douloureuse pour une raison quelconque, l'animal tient sa patte en extension.

3. Quand la flexion sert d'inhibiteur conditionnel, c'est-à-dire quand un mouvement passif est joint à l'excitant alimentaire, sans être accompagné de l'appât, la flexion devient le signal d'un état pénible de l'animal, l'excitation alimentaire étant provoquée sans être satisfaite. Il est naturel que l'organisme se mette en lutte contre cet état, que celui-ci doive être supprimé, ce qui se produit par l'extension.

4. Dans ce dernier cas, quand la flexion de la patte est ajoutée au stimulant conditionnel à l'acide en qualité d'inhibiteur conditionnel sans que l'acide soit versé, le mouvement passif devient le signal de la suppression d'un agent nocif, en même temps qu'un moyen sûr de lutte contre lui ; il est donc naturel qu'il soit répété par l'animal dans ses rencontres avec d'autres facteurs nuisibles.

Mais tout ce que nous venons de citer n'explique les faits que du point de vue physiologique le plus général. Impossible de ne pas remarquer que le mécanisme de certains détails physiologiques reste à éclaircir. Sur quelle base immédiate et comment a lieu la transformation de la flexion en extension, étant donné que ces deux actes moteurs sont reliés entre eux physiologiquement par une connexion fixe et déterminée ? Encore une question. Dans le troisième et le quatrième cas, s'agit-il d'un processus d'inhibition, constamment observé dans nos expériences toutes les fois que la combinaison d'un excitant conditionnel quelconque avec un facteur étranger manque d'être étayée par l'excitant inconditionnel correspondant ? Et s'il en est ainsi, de quelle façon cette inhibition se manifeste-t-elle et dans quelles circonstances ? Ces questions doivent être soumises à une analyse expérimentale ultérieure, car les données accumulées jusqu'à présent sont insuffisantes pour y répondre.

VII — TYPOLOGIE DU SYSTEME NERVEUX

TYPES GENERAUX D'ACTIVITE NERVEUSE SUPERIEURE DES ANIMAUX ET DE L'HOMME⁸³

La manière dont nous nous conduisons, les modes de comportement des animaux supérieurs proches de nous et que nous voyons chaque jour, comme le chien, par exemple, sont d'une variété inouïe, inconcevable même, si nous considérons cette conduite dans son ensemble, dans tous ses plus petits détails, en particulier, comme elle se manifeste chez l'homme. Mais notre comportement et celui des animaux supérieurs étant déterminé et commandé par le système nerveux, nous pouvons donc essayer de ramener cette variété à un nombre plus ou moins limité de propriétés fondamentales, ainsi qu'à des combinaisons et à des gradations de ces propriétés. D'où la possibilité d'établir une distinction entre les types d'activité nerveuse, c'est-à-dire entre des complexes de propriétés fondamentales du système nerveux.

Une observation de longues années au laboratoire et l'étude d'un grand nombre de chiens par la méthode des réflexes conditionnels, nous ont révélé peu à peu ces propriétés dans leurs manifestations et leurs combinaisons concrètes. Ce sont : premièrement, *l'intensité* des processus nerveux fondamentaux, l'excitation et l'inhibition, composants constants de l'activité nerveuse dans son ensemble ; deuxièmement, *l'équilibre* de ces processus, et troisièmement, leur *mobilité*. Par leur action simultanée, ces propriétés conditionnent l'adaptation suprême de l'organisme animal aux circonstances environnantes, autrement dit, elles assurent l'existence de l'organisme et son parfait équilibre en tant que système avec le milieu extérieur. L'importance de l'intensité des processus nerveux est évidente ; en effet, le milieu extérieur est plus ou moins souvent le siège d'événements inhabituels, extraordinaires, d'excitations d'une grande force ; naturellement, il n'est pas rare qu'il faille réprimer ou suspendre l'effet provoqué par ces excitations, d'autres conditions extérieures encore plus impérieuses peuvent l'exiger. Les cellules nerveuses doivent pouvoir supporter ce surmenage intense de leur activité. D'où l'importance de l'équilibre, de l'égalité des forces des deux processus nerveux. Etant donné que l'ambiance de l'organisme subit sans cesse des fluctuations qui sont souvent violentes et inattendues, les deux processus ne doivent pas retarder sur ces fluctuations, ils doivent posséder une grande mobilité et être capables de céder rapidement leur place, sur l'ordre des conditions extérieures, de donner la préférence à une excitation plutôt qu'à une autre, à l'excitation plutôt qu'à l'inhibition, et inversement.

Sans même tenir compte des gradations, mais seulement des extrêmes, des cas limites des fluctuations, force et faiblesse, égalité et inégalité, labilité et inertie des deux processus, on a déjà huit combinaisons possibles, huit complexes de propriétés nerveuses fondamentales, huit types de systèmes nerveux. Ajoutons qu'en l'absence d'équilibre entre les deux processus, la prédominance peut appartenir soit à l'excitation, soit à l'inhibition, que dans la mobilité des processus, leur inertie ou leur labilité peuvent être la propriété soit de l'un, soit de l'autre, et voilà que le nombre des combinaisons possibles atteint déjà 24. Si, pour finir, nous ne tenons compte que des gradations les plus grossières des trois propriétés fondamentales, nous augmentons considérablement le nombre des combinaisons formées. Seule une observation très poussée et scrupuleuse est en mesure d'établir la présence, la fréquence et l'intensité de complexes réels de propriétés fondamentales, des types réels d'activité nerveuse.

La conduite générale des animaux supérieurs et de l'homme à l'état normal (nous ne parlons que d'organismes sains) est commandée par le segment supérieur du système nerveux central, les grands hémisphères et la région subcorticale sous-jacente. Aussi l'étude de cette activité nerveuse supérieure dans les conditions normales par la méthode des réflexes conditionnels, doit-elle établir les types réels d'activité nerveuse, les prototypes fondamentaux de comportement de l'homme et des animaux supérieurs.

Il me semble que la solution de ce problème ait déjà été trouvée, dans ses traits généraux, par le génie grec, dans son système de tempéraments, où sont avancés et soulignés exactement les principes constitutifs de la conduite de l'homme et des animaux supérieurs, comme nous allons le montrer⁸⁴.

Avant de passer à nos données concrètes, arrêtons-nous à une difficulté essentielle et presque insurmontable jusqu'à présent et qui surgit quand il s'agit de déterminer le type de l'activité nerveuse. La manière dont l'homme ou l'animal se conduit ne dépend pas seulement des propriétés innées du système nerveux, mais aussi des influences qui ont agi et qui agissent sur l'organisme au cours de son existence individuelle, c'est-à-dire qu'elle est sous la dépendance de l'éducation et de l'apprentissage, au sens le plus large de ces mots. En effet, à côté des propriétés nerveuses citées, une autre particularité primordiale du système nerveux, son extrême plasticité, se manifeste sans cesse. Par conséquent, quand il s'agit d'un type nerveux inné, il est nécessaire de tenir compte de toutes les influences subies par l'organisme envisagé depuis sa naissance jusqu'au moment donné. En ce qui concerne notre objet d'expérience, le chien, cette exigence, dans la grande majorité des cas, ne reste jusqu'à présent qu'un vœu ardent. Elle ne sera remplie que lorsque tous nos chiens naîtront et grandiront sous nos yeux, sous notre surveillance vigilante. Nous aurons bientôt une vive confirmation de l'importance de cette exigence. Pour l'instant, le seul moyen de surmonter cette difficulté est de multiplier et de varier au maximum les formes

de nos épreuves diagnostiques, dans l'espoir de mettre en lumière les modifications apportées au type nerveux inné par les influences particulières de l'existence individuelle. Autrement dit, en faisant la comparaison des différents traits du type envisagé, on peut arriver à découvrir ses caractères innés plus ou moins masqués et les qualités acquises, inculquées.

Dès nos premières séances d'après la méthode des réflexes conditionnels, une différence frappante sautait aux yeux dans le comportement des chiens, courageux et craintifs. Les uns se laissaient conduire sans résistance et restaient tranquilles dans une situation expérimentale nouvelle pour eux, ils s'installaient dans le travail posé sur la table, s'équipaient d'appareils divers, fixés sur leur peau ou même dans leur gueule, et quand on leur donnait l'appât à l'aide d'un appareil automatique, ils l'absorbaient sur-le-champ ; c'étaient des animaux courageux. Quant aux autres, on devait les y accoutumer peu à peu, durant des jours et des semaines ; c'étaient des animaux craintifs. La différence se découvrait également quand on passait à l'élaboration de réflexes conditionnels. Chez les premiers, les réflexes conditionnels se formaient rapidement, au bout de deux ou trois combinaisons ; ils atteignaient vite une amplitude remarquable et restaient constants, si compliqué que fût le système de ces réflexes. Chez les seconds, au contraire, les réflexes conditionnels s'élaboraient très lentement, après des dizaines de répétitions, leur intensité n'augmentait que peu à peu, ils n'arrivaient jamais à être stables, retombaient souvent à zéro dans leurs variations, malgré toutes les simplifications apportées à leur combinaison. Il était naturel de supposer que chez les premiers le processus d'excitation était fort, alors que chez les seconds, il était faible. Chez les animaux courageux, le processus d'excitation surgit au moment biologiquement favorable et convenable, à l'aspect de l'appât, par exemple ; il résiste constamment aux influences de second ordre et reste, pour ainsi dire, le prédominant légitime. Chez les animaux craintifs, ce processus n'a pas assez de force pour surmonter les circonstances, en l'occurrence moins importantes, produisant ce que nous appelons l'inhibition externe; c'est pourquoi ces animaux sont facilement inhibés. Chez les animaux courageux, des excitations externes même excessives poursuivent leur but, si elles sont conventionnellement reliées à d'importantes fonctions physiologiques, et ne poussent jamais la cellule nerveuse à un état pathologique. Ces excitations donnent donc la mesure exacte de l'intensité du processus d'excitation, de la force (la capacité de travail) des cellules nerveuses.

C'est là que se fait sentir la difficulté particulière dont il vient d'être question. Tous les chiens qui nous semblaient craintifs, c'est-à-dire ceux qui s'accoutumaient avec lenteur à notre ambiance expérimentale, ceux qui élaboraient avec difficulté leurs réflexes conditionnels (et leur activité réflexe conditionnelle était vite dérangée sous l'influence d'excitations externes nouvelles), avaient été rapportés en bloc par nous au type faible de système nerveux. Ce qui nous conduisit même à une erreur grossière, car il fut une période où je tenais ces animaux pour des spécialistes de l'inhibition, c'est-à-dire forts par leur inhibition. Des doutes naquirent tout d'abord au sujet de notre diagnostic en observant le comportement de ces animaux dans une situation qui leur était habituelle. De plus, la régularité remarquable de leur activité réflexe conditionnelle, même dans une conjoncture compliquée, à condition qu'elle restât stable, nous parut étrange. L'explication définitive n'en fut possible qu'après une investigation spéciale. Vyrjikovski et Maïorov prirent une nichée de petits chiens et en firent deux parts, l'une qu'ils mirent en cage dès la naissance, alors que l'autre conservait son entière liberté. Tous les animaux du premier groupe étaient extrêmement craintifs, inhibés par le moindre changement de situation, ce qui n'était pas le cas chez les autres. Il devint évident que les jeunes chiens, dès leur entrée dans le monde extérieur, étaient armés d'un réflexe spécial appelé parfois réflexe panique, et que je propose d'appeler réflexe primitif et temporaire de prudence naturelle. Quand on commence à se familiariser avec un milieu nouveau, il est inévitable qu'on attende un certain temps les conséquences de toute excitation nouvelle, quel que soit le récepteur qu'elle ait frappé, c'est-à-dire qu'il faut s'abstenir de tout mouvement ultérieur et suspendre le mouvement en cours, jusqu'à ce qu'on sache ce que le nouveau phénomène promet à l'organisme : quelque chose de nuisible, d'utile ou de parfaitement indifférent. Ce n'est qu'au fur et à mesure que le sujet prend connaissance du milieu environnant que ce réflexe est peu à peu remplacé par un réflexe spécial, le réflexe investigateur, et par d'autres réflexes appropriés, suivant le résultat de l'activité de celui-ci. Le chien, qui n'a pas eu la possibilité de passer lui-même par cette école de la vie, gardera longtemps et, peut-être, toujours, ce réflexe temporaire, masquant constamment la force réelle de son système nerveux. Quelle importante constatation pédagogique ! Outre sa contradiction constante avec les autres traits innés et stables, l'indice sûr de ce caractère, illégitimement conservé, est son action suspensive, non seulement sur les excitations puissantes, mais surtout sur les excitations nouvelles, si faibles qu'elles soient par elles-mêmes (Rosenthal, Pétrouva).

Ainsi, la force de l'excitation est pour nous la première propriété du type de système nerveux. D'où la première division de tous nos chiens suivant la force ou la faiblesse de ce processus.

La propriété suivante qui saute aux yeux et permet de diviser les animaux en groupes distincts, est l'égalité ou l'inégalité en force des deux processus nerveux opposés : l'excitation et l'inhibition. Nous avons ici en vue l'inhibition corticale active supérieure que nous qualifions d'interne (dans notre terminologie de la théorie des réflexes conditionnels), inhibition qui, avec le processus d'excitation, maintient sans cesse l'organisme en

équilibre avec le milieu extérieur et permet de distinguer et de déterminer, quel genre d'activité nerveuse correspond ou non aux conditions et aux moments donnés (par voie d'extinction, de différenciation et de retardement des réflexes).

Nous avons, pour la première fois, constaté l'importance de cette propriété sur les chiens ayant un processus d'excitation très fort. On a vite remarqué que si, chez ces chiens, les réflexes conditionnels positifs s'élaborent rapidement, les réflexes suspensifs se forment, au contraire, lentement, avec une difficulté visible, et s'accompagnent souvent d'une protestation violente de l'animal, se manifestant par des actes destructifs et des aboiements ou, au contraire, par l'extension des pattes de devant vers l'expérimentateur, comme pour l'implorer d'exempter de cette tâche (ceci est plus rare). De plus, ces réflexes ne sont jamais entièrement inhibés et se désinhibent fréquemment, c'est-à-dire qu'ils s'altèrent considérablement par rapport à ce qui a été déjà obtenu. Chose habituelle : quand nous soumettons à un intense surmenage l'inhibition corticale de ces animaux en exigeant d'eux une finesse extrême de la différenciation, une répétition fréquente ou une longue durée d'inhibitions difficiles, leur système nerveux finit par perdre totalement ou presque sa fonction frénatrice. Des névroses réelles interviennent, affections nerveuses chroniques tout à fait caractéristiques, curables par un repos très prolongé, assuré par l'interruption complète des expériences ou par le bromure. A côté de ces animaux, on en observe d'autres, chez lesquels les deux processus nerveux sont à une hauteur égale.

Il s'ensuit que les animaux forts se divisent en deux groupes : ceux qui sont équilibrés et ceux qui ne le sont pas. Les animaux non-équilibrés du genre décrit se rencontrent souvent. Il semblerait logiquement qu'il doive y avoir des non-équilibrés d'un autre genre, à prédominance du processus inhibiteur sur le processus d'excitation. Mais nous n'avons pas vu, jusqu'à présent, de cas parfaitement incontestables, ou du moins nous n'avons pas su les remarquer, les distinguer. Actuellement, nous avons déjà un assez grand nombre d'exemples éclatants, où le manque d'équilibre a été presque totalement écarté, le temps aidant, par des exercices lents et répétés. C'est donc encore un cas, dans lequel le type inné de système nerveux est en grande partie masqué par l'éducation.

Ainsi, nous avons donc un groupe parfait d'animaux forts et équilibrés. Pourtant, les représentants de ce type nerveux se distinguent déjà les uns des autres par leur aspect extérieur. Les uns sont vifs dans leurs réactions, mobiles, sociables, on les dirait extrêmement excitables et rapides. Les autres, au contraire, réagissent peu, ne sont pas très vifs, pas très sociables, ils font l'impression d'être lents et peu excitables. Une propriété particulière du système nerveux doit, naturellement, correspondre à cette différence de comportement général. Le plus plausible serait de ramener cette différence à la mobilité des processus nerveux. Comme tout le monde, nous avons remarqué depuis longtemps cette différence extérieure entre les animaux, cependant, nous n'en avons pas encore trouvé l'explication sur la base de l'activité réflexe conditionnelle, en nous appuyant sur la mobilité des processus nerveux ; ce n'est que maintenant que cette mobilité est soumise à une analyse systématique sur deux chiens, qui sont les représentants très marqués de ce dernier groupement. Ces deux chiens sont de beaux spécimens de force et d'équilibre nerveux, et cependant, leur comportement extérieur diffère considérablement. Nous avons, d'une part, un animal extrêmement mobile et réagissant avec vivacité (chien du docteur Pétrouva) ; d'autre part, un animal indifférent à tout et très peu mobile (chien du docteur Iakovléva). La différence de mobilité des deux processus nerveux se manifeste chez eux, avec évidence, dans leur activité réflexe conditionnelle qui, malheureusement, n'a pas été étudiée dans des expériences identiques.

Même dans les expériences habituelles, le premier de ces deux chiens, « Boy », étonne par la rapidité avec laquelle il passe d'un état d'excitation extrême au début de la séance, au moment de l'installation et de l'équipement, à une immobilité figée, une pose de statue au cours de l'expérience, ce qui ne l'empêche pas d'y prendre une part très active. Dans les intervalles entre les stimulants alimentaires conditionnels, il garde une attitude très concentrée, sans réagir le moins du monde aux excitants occasionnels. Quand les excitants conditionnels agissent, une réaction salivaire, se répétant exactement, se produit immédiatement, et l'animal se jette spontanément sur la nourriture dès qu'on la lui présente. Cette mobilité extrême des processus nerveux, leur succession rapide se découvrira, par la suite, avec éclat dans des expériences spéciales. « Boy » avait depuis longtemps élaboré deux réflexes conditionnels et de caractère opposé, au métronome. Une cadence du métronome servait d'excitant alimentaire (conditionnel) positif, une autre cadence était négative, inhibitrice. Puis on changea l'action des métronomes. L'action du négatif fut étayée, c'est-à-dire qu'on cherchait à en faire un excitant positif ; le positif cessait de s'accompagner de l'appât, pour devenir un excitant négatif. Dès le lendemain, la transformation s'ébauchait déjà, le cinquième jour elle était terminée, rare exemple de rapidité de transformation. Le jour suivant, une erreur a été commise, les métronomes furent employés dans leur signification première : l'ancienne cadence positive fut de nouveau étayée, l'ancienne cadence suspensive, laissée sans renfort. Les relations anciennes furent rétablies sur-le-champ. Après correction de l'erreur, les nouveaux rapports se rétablirent sans délai. Ce chien offrait un exemple admirable et extrêmement rare de formation du réflexe retardé. En général, l'élaboration du réflexe retardé, où un seul et même excitant agit à différentes périodes de son application d'une manière excitante ou suspensive, est en elle-même une tâche peu facile. L'élaboration de ce réflexe après une pratique prolongée de réflexes à court délai, et surtout au milieu de ceux-ci,

est une tâche ardue, inaccessible à la plupart des chiens et exigeant pour réussir un grand laps de temps, des mois entiers. Le chien en question le faisait en quelques jours. Quelle aisance, quelle liberté et quelle rapidité dans l'exercice des deux processus opposés !

Ce que nous venons de communiquer au sujet de ce chien, nous autorise à dire qu'il représente la perfection parmi tous les types ; il parvenait, en effet, à établir un équilibre exact avec toutes les possibilités offertes par le milieu extérieur, malgré la force des excitants, de ceux qui devaient susciter une activité positive, aussi bien que de ceux dont l'effet devait être inhibé, et indifféremment de la vitesse avec laquelle ces excitants divers se succédaient. Il faut ajouter que le chien venait à bout de ces épreuves difficiles après la castration.

L'autre chien, celui dont nous avons déjà donné ci-dessus la caractéristique (« Zolotisty » du docteur Iakovléva), formait avec le précédent un contraste frappant au point de vue de la propriété nerveuse dont nous nous occupons. Ce qui se faisait surtout sentir lors de l'étude de l'activité réflexe conditionnelle dudit chien, c'était l'impossibilité d'en obtenir un réflexe salivaire alimentaire quelque peu constant et suffisant : il subissait des fluctuations chaotiques et tombait parfois à zéro. Qu'est-ce que cela voulait dire ? Si le réflexe tendait à coïncider exactement avec le moment où il était étayé, c'est-à-dire où il recevait l'appât, pourquoi variait-il donc ? Pourquoi ne devenait-il pas constant ? La cause ne pouvait pas en être l'insuffisance de l'inhibition, car nous savons que ce chien était capable de supporter une inhibition prolongée. D'ailleurs, l'absence de salivation préalable n'est certes pas une perfection quelconque, mais bien plutôt une insuffisance. Le sens même de cette salivation est que la nourriture prise dans la bouche y trouve immédiatement ce dont elle a besoin. Une telle interprétation du fait correspond à la réalité : premièrement, sa généralité en est garante, et deuxièmement, la salivation anticipatrice en tant que phénomène biologiquement nécessaire et important, correspond toujours exactement par sa quantité, à la quantité de nourriture ingérée. Cette particularité de notre chien trouve son explication naturelle dans ce que l'inhibition primaire, toujours présente dans un réflexe conditionnel retardé, période d'attente (latente, d'après notre ancienne terminologie) est trop peu mobile, malgré son intensité, pour se répartir exactement dans le temps, et dépasse par son inertie les limites qui lui sont assignées. Aucune mesure appliquée pour obtenir une augmentation du réflexe salivaire n'atteignit son but.

Etant donné que le chien avait des processus d'excitation et d'inhibition intenses, une tâche extrêmement compliquée lui fut proposée, tâche qui, néanmoins, était accomplie de façon satisfaisante par certains autres chiens. Parmi d'autres excitants conditionnels élaborés, et à des moments chaque fois différents, un excitant nouveau fut appliqué à quatre reprises au cours de l'expérience, mais n'était étayé que la dernière fois, — tâche exigeant la mobilisation de toutes les ressources du système nerveux, et surtout une grande mobilité des processus. Notre chien s'efforça de résoudre le problème par des moyens détournés, réagissant à tout ce qui ressemblait à un signal simple, (habituel de la quatrième application étayée du nouvel excitant. Avant tout, il se servit du bruit et du choc produits par l'écuelle, se déplaçant à ses yeux ; il demeurait assis durant les trois premières applications de l'excitant nouveau, applications qui n'étaient pas accompagnées de l'appât, et où l'écuelle restait donc immobile. Quand, dans les intervalles entre les excitations produites, on se mit à présenter les écuelles vides pour priver le chien du signal relié à l'étayage du réflexe, il regardait s'il y avait quelque chose dans l'écuelle et ne se levait (d'habitude il était assis) que si l'appât était présent. Quand l'écuelle était soulevée de façon qu'on ne voyait pas ce qu'il y avait dedans, le chien refusait la nourriture et restait assis, quel que fût l'excitant employé. Si l'excitant était positif, on était obligé d'entrer dans le local et de lui faire voir l'appât dans l'écuelle, de l'inviter à manger. Alors seulement il prenait la nourriture. Puis, on fit cesser le nouvel excitant et la présentation d'écuelles vides. On n'employa que les anciens excitants, tous étayés bien entendu. *Peu à peu* seulement le chien recommença à se lever et à manger, sous l'influence des excitants. De nouveau, on procéda à l'extinction du réflexe provoqué par la présentation de l'écuelle vide. Le chien continuait à se lever tant qu'agissaient les anciens excitants conditionnels, mais, ce qui lui était habituel, on n'observait pas toujours de salivation préalable. Maintenant, à quatre reprises, nous renouvelâmes l'action du nouveau stimulant, en ne l'étayant que la dernière fois ; les trois premières fois, l'écuelle n'était pas servie, le réflexe en ayant été éteint, comme nous l'avons dit. Le problème fut résolu à l'aide d'un nouveau signal, assez simple, plus exactement, d'un complexe de signaux, composé de l'excitant nouveau et du choc produit par l'écuelle servie. Aucune réaction ne suivit le nouvel excitant, répété trois fois sans excitation finale. Quand on eut servi l'écuelle vide aux trois premières excitations, c'est-à-dire quand on eut déprécié l'excitant complexe, le chien décida définitivement, après s'être plusieurs fois levé sans résultat, de cesser toute réaction envers le nouvel excitant, et ne se levait qu'aux autres incitations. On tenta de rétablir quand même le réflexe au nouvel excitant, après son extinction, en supprimant tous les autres stimulants et en étayant le nouveau huit fois de suite au cours de l'expérience. Le rétablissement du réflexe se produisit *très lentement*. L'excitant nouveau fut étayé deux jours de suite, donc seize fois. Durant ce temps, l'expérimentateur entra à plusieurs reprises dans le local et montrait l'appât au chien en faisant agir un excitant nouveau (alors, le chien se levait et mangeait). Le chien ne se levait jamais spontanément quand agissait l'excitant nouveau. Au troisième jour, la même chose se produisit tout d'abord, et ce n'est qu'à la 19^e répétition du nouveau stimulant, en le faisant durer plus que les 30 secondes habituelles et en présentant de nouvelles écuelles toutes les dix secondes, que le chien finit par se lever à la quatrième présentation et absorba la

ration proposée. Par la suite, avec de fréquents manquements de la part du chien pour commencer, le réflexe alimentaire moteur s'élabora. Encore fallut-il, pour le rétablir entièrement, avoir plusieurs fois recours à un jeûne de 24 heures. Après cela seulement, au 15^e jour le réflexe entier fut finalement obtenu avec salivation préalable, mais inconstante comme toujours. Pour obtenir un réflexe salivaire constant, le chien ne reçut, à partir du 20^e jour, qu'une demi-ration 10 jours de suite. Le but ne fut pas atteint. La réaction salivaire restait inconstante. La réaction motrice n'apparaissait qu'à la fin de l'action de l'excitant conditionnel, ou même seulement après qu'on eut servi l'écuelle. Étonnante inertie du processus *d'inhibition* ! Ensuite, durant 14 jours, le chien ne reçut que le quart de la ration normale, ce qui ne changeait presque pas les choses en ce qui concerne les réflexes.

C'est sur ce fond qu'on entreprit l'élaboration d'une différenciation nouvelle, extrêmement sommaire : le nouvel excitant était étayé ou non, avec une alternance régulière, c'est-à-dire que le chien devait élaborer ses réflexes suivant un rythme simple. Durant huit jours, pas un soupçon de réflexe. Quelle inertie du processus *d'excitation* ! Supposant que le fait s'expliquait par un excès d'excitabilité nutritive, nous donnâmes de nouveau au chien une demi-ration. En effet, la différence entre l'abondance de la réaction salivaire dans les cas d'excitants étayés ou non, commença à se faire sentir. Finalement, dans le premier cas, la réaction salivaire était très marquée ; dans le dernier cas, elle tombait à zéro. La réaction motrice se manifestait dans tous les cas ; seulement, elle se déclenchait plus vite, quand l'excitant était positif. Les expériences furent poursuivies, afin de parvenir à une différenciation complète de la réaction motrice, mais le chien se mit à geindre avant l'expérience, et même durant celle-ci et, finalement, il fit des tentatives de sortir du travail. La réaction motrice ne se différenciait totalement, avec un excitant non étayé, que lorsque celui-ci venait le premier au cours de l'exercice. Plus l'expérience s'avavançait, plus l'état de l'animal devenait pénible. Il m'entraînait pas de lui-même dans le local d'expérience, et quand on l'y conduisait, il se retournait, cherchant à se sauver. Dans la pièce, il geignait et aboyait. Sous l'action des excitants, les aboiements et les plaintes s'intensifiaient. Son comportement actuel formait un contraste frappant avec sa conduite des trois années précédentes. Pour aider le chien à atteindre une différenciation complète, on lui assigna chaque jour une ration entière. Le chien se calma peu à peu, il s'installait volontiers dans le travail, les geignements et les aboiements cessèrent, mais la salive se mit à couler même quand le stimulant n'était pas étayé ; la salivation diminua ensuite pour l'un et l'autre des excitants et tomba finalement à zéro. En fin de compte, la réaction motrice à la répétition de l'excitant s'abolit entièrement. Le chien refusait d'accomplir la tâche proposée, il restait tranquillement couché, cherchait ses puces ou se léchait. Après l'expérience, il mangeait avidement sa ration.

Ainsi, nous avons constaté, tout le long de la période d'élaboration d'une différenciation (difficile au début et simple par la suite), une inertie excessive des deux processus. La période finale de différenciation simple est d'un mécanisme particulièrement intéressant. Grâce à une excitabilité nutritive élevée de l'animal, cette différenciation était proche de son élaboration complète, mais s'accompagnait d'une grande excitation générale, témoignant de l'état pénible du système nerveux de l'animal. En abaissant l'excitabilité nutritive à un niveau habituel, le succès observé au préalable dans la justesse de la répartition des processus nerveux opposés, suivant les moments et les conditions extérieures, s'était complètement évanoui. Il paraissait plus difficile au chien de faire succéder à des intervalles de 5 minutes l'inhibition à l'excitation, c'est-à-dire de poursuivre une procédure déjà établie, un stéréotype nerveux constitué, que de refouler une excitation nutritive assez intense, comme le montrait l'avidité avec laquelle il absorbait sa ration après l'expérience. Cette excitation nutritive n'empêche pas d'habitude nos chiens d'accomplir leur travail de façon satisfaisante. Fait qui témoigne, sans aucun doute, de l'importance énorme de la mobilité normale des processus nerveux et de son insuffisance chez notre chien, possesseur, cependant, d'une grande intensité de ces processus.

On comprend donc, maintenant, comment le génie grec, en la personne d'Hippocrate (que ce soit là un nom individuel ou collectif) sut entrevoir dans la multitude des variantes du comportement humain, les traits cardinaux de celui-ci.

Faire la distinction des mélancoliques, parmi tous les autres hommes, c'était partager l'humanité en deux groupes : les forts et les faibles, les complications de la vie devant, sans doute, être particulièrement lourdes aux personnes dont les processus nerveux sont faibles et attrister leur existence. Par conséquent, la prépondérance du *principe de la force* était soulignée. Le colérique se détache du groupe des forts par son impétuosité, son incapacité à modérer, à tempérer sa force et à la maintenir dans les limites requises, autrement dit, par la prépondérance du processus d'excitation sur celui de l'inhibition. Le *principe de l'équilibre* des processus opposés était ainsi énoncé. Enfin, dans l'opposition des flegmatiques aux sanguins, le principe de la mobilité des processus nerveux était formulé.

Il reste une question, celle de savoir si réellement les variantes fondamentales dans le comportement de l'homme et des animaux ne dépassent pas le nombre classique de quatre ? Nos longues années d'observation et nos nombreuses recherches nous autorisent à reconnaître que ce nombre correspond à la réalité, tout en admettant la présence de quelques variantes secondaires dans ces types fondamentaux, en particulier dans le type faible. On distingue, par exemple, dans le type fort non-équilibré, des animaux ayant une inhibition faible, mais dont,

néanmoins, le processus d'excitation est suffisamment fort. Dans le type faible, les variations portent, avant tout, sur les mêmes propriétés qui font que le type fort se subdivise en animaux équilibrés et non-équilibrés, mobiles et inertes. Mais, dans le type faible, l'impuissance du processus d'excitation déprécie entièrement l'importance de ces autres propriétés et en fait, pour l'essentiel, un type mal adapté à la vie.

Nous allons nous arrêter plus en détail sur des procédés et des formes expérimentales plus ou moins déterminées, déjà citées en partie, qui mettent en lumière les propriétés typiques fondamentales, ainsi que sur des formes moins nettes, mais qui peuvent également faire ressortir toutes les particularités plus complexes du type. Il faut ajouter, néanmoins, que nous n'avons pas tenu compte de certaines formes expérimentales dans le problème des types nerveux. Naturellement, quand on a une connaissance entière du sujet, tout ce qu'on remarque et ce qu'on observe chez nos animaux, doit trouver sa place dans La question étudiée. Mais nous sommes encore loin de là.

Nous avons déjà signalé le procédé employé pour déterminer l'intensité du processus d'excitation, considérant que cette intensité est caractéristique du type fort. Le plus fort agent extérieur que puisse supporter l'animal et dont il soit capable de faire, de même que d'autres excitants plus modérés, un signal, un stimulant conventionnel valable pour toute une période, tel est l'indice utilisé par nous. Nous employons dans ce but des bruits intenses, en particulier, la crécelle, si insupportable à notre oreille. Chez certains chiens, elle pouvait, étant étayée, devenir un excitant conditionnel réel, à l'égal des autres, et occuper même la première place parmi eux, suivant la loi de la proportionnalité entre la grandeur de l'effet et l'intensité de l'excitant extérieur. Chez d'autres, l'effet suivait la loi du maximum et baissait par rapport aux autres excitants conditionnels puissants, sans toutefois empêcher ces derniers d'agir. Un troisième groupe de chiens se refusait à faire de la crécelle un excitant conditionnel, elle provoquait même un arrêt de toute l'activité réflexe conditionnelle, tant que durait son action. Finalement, chez un quatrième groupe, elle suscitait, au bout d'une ou deux applications, un désordre nerveux chronique, une névrose, qui ne passait pas d'elle-même, et qu'il fallait traiter.

Le deuxième procédé consistait, dans les réflexes alimentaires conditionnels, à augmenter l'excitabilité nutritive à l'aide d'un jeûne plus ou moins prononcé. Chez des chiens possesseurs d'un processus d'excitation intense, les effets produits par des excitants forts peuvent être accrus ; toutefois, l'augmentation des effets produits par des excitants faibles est relativement plus grande, si bien que ces derniers se rapprochent des effets produits par des excitants forts et peuvent même les égaler. Les effets des excitants forts peuvent ne pas changer, étant à la limite et peut-être même du delà de la limite, alors que les effets des excitants faibles augmentent à tel point qu'ils peuvent surpasser l'effet des excitants forts. Chez les chiens à processus d'excitation faible, avec une excitabilité nutritive accrue on voit d'habitude baisser l'effet de tous les excitants. Les deux procédés permettent de déterminer directement la tension maxima possible de la cellule nerveuse, la limite de sa capacité fonctionnelle, soit de façon directe, par l'emploi de stimulants extérieurs extrêmement forts, soit en faisant agir des excitants de force moyenne, mais, la réactivité cellulaire étant plus élevée et sa labilité plus grande, tout revient au même.

Le troisième procédé consiste à administrer de la caféine ; chez un type fort, une dose déterminée de caféine augmente l'effet du processus d'excitation ; chez un type faible, elle l'abaisse, en faisant sortir la cellule des limites de sa capacité fonctionnelle.

La faiblesse du processus d'excitation se manifeste plus particulièrement dans la forme expérimentale suivante. Le fait se rapporte à la marche du processus d'excitation, durant la période d'action isolée de l'excitant conditionnel ; la constatation en est facilitée par la division de cette période en unités de temps plus petites. Trois cas sont alors possibles : l'effet produit par l'excitant conditionnel peut s'accroître régulièrement et progressivement, jusqu'au moment où le stimulant absolu y est joint ; l'effet obtenu peut être exactement le contraire : considérable au début, il peut baisser peu à peu par la suite ; et, enfin, on peut observer des fluctuations de croissance et de décroissance de l'effet, durant la même période. Le fait peut s'expliquer de la façon suivante : le premier cas indique la présence d'un processus excitateur très fort, croissant irrésistiblement sous l'influence de l'excitant extérieur dont l'action se prolonge. Le second est la manifestation d'un processus faible, pour la raison suivante. Dans certains cas particuliers, dans la période qui suit les extirpations corticales locales, quand, dans les conditions habituelles, l'effet de l'excitant employé disparaît, on peut cependant le ranimer faiblement en apportant à l'expérience la variation suivante. On commence par appliquer l'excitant en l'étayant presque aussitôt qu'il se met à agir (au bout de 1 à 2 secondes). Par la suite, avec un retard considérable (de 20 à 30 secondes), on observe ce qui suit : tout au début de l'action, un effet positif, qui retombe rapidement à zéro à la fin de l'action isolée de l'excitant. Démonstration éclatante de la faiblesse du processus d'excitation.

Pour finir, le troisième cas est une simple lutte de processus contraires ; en effet, l'action isolée des excitants conditionnels accuse, au début, une inhibition, chacun de nos réflexes conditionnels étant un réflexe retardé, c'est-à-dire un réflexe où l'excitation, étant prématurée, doit être précédée, pour un délai plus ou moins long, d'un processus d'inhibition et s'écarter provisoirement.

Une détermination absolue, et non pas relative, de l'intensité du processus d'inhibition peut être effectuée, avant tout, par l'épreuve de sa durée : combien de temps la cellule nerveuse peut-elle supporter un état d'inhibition

complète ? Comme nous l'avons déjà dit plus haut, la raison principale de cette distinction consiste en ce qui suit. Les animaux forts, mais non équilibrés, de même que les faibles, ne peuvent pas supporter une inhibition prolongée sans que survienne un trouble temporaire de tout le système de réflexes conditionnels, ou un trouble nerveux chronique, une névrose. Les premiers, parce qu'ils ont un processus excitateur puissant, auquel ne correspond pas l'intensité du processus d'inhibition, bien que ce dernier soit suffisant par lui-même : c'est le cas d'une faiblesse relative du processus inhibiteur. Les animaux faibles peuvent avoir une faiblesse égale des deux processus, ce qui est une faiblesse absolue. Quand le processus d'inhibition est fort (quand on a affaire à une inhibition spécialement différenciée), une prolongation instantanée ou chronique jusqu'à 5 à 10 minutes peut ne pas avoir de suites fâcheuses, ou ne causer qu'un trouble léger. Quand l'inhibition est faible, sa prolongation jusqu'à 30 secondes au lieu de 15 entraîne souvent des conséquences sérieuses ; la prolongation jusqu'à 5 minutes, même une seule fois, conduit à l'effondrement de toute l'activité réflexe conditionnelle, sous la forme d'une névrose tenace.

Le deuxième signe essentiel de la force de l'inhibition est sa faculté de se concentrer rapidement et exactement. Habituellement, le processus suspensif qui s'élabore en un endroit donné, commence dans tous les cas par irradier et produit une inhibition consécutive durable. Du moment que l'animal est possesseur d'une forte inhibition, celle-ci se concentrera de plus en plus, et l'inhibition consécutive disparaîtra totalement ou presque. Quand le pouvoir frénateur de l'écorce est faible, l'inhibition consécutive peut rester pour toujours à un degré plus ou moins prononcé. La concentration d'une inhibition forte entraîne une induction positive aiguë, c'est-à-dire entrant en scène immédiatement ou au bout d'un court délai et se manifestant par une excitabilité accrue aussi bien envers l'excitant le plus proche dans le temps qu'envers son excitant positif à l'endroit même de l'inhibition (aussitôt que celle-ci a cessé).

Un indice qui révèle de même la force ou la faiblesse du processus d'inhibition est la vitesse d'élaboration des réflexes suspensifs conditionnels, la lenteur de la formation du réflexe inhibiteur pouvant procéder aussi bien de la puissance du processus d'excitation, donc d'une faiblesse relative, que de la faiblesse absolue du processus d'inhibition. La fin de l'élaboration est encore plus instructive. Quelle que soit la durée de l'élaboration du processus d'inhibition, il sera toujours incomplet, si le processus d'excitation est très fort (ceci concerne surtout la faiblesse relative du processus inhibiteur). Ou bien il est grossièrement insuffisant et donne des fluctuations incessantes, qui le font retomber parfois à zéro, ce qui est généralement le cas dans la faiblesse absolue du processus d'inhibition, chez les animaux du type faible.

Une autre manifestation de la faiblesse du processus inhibiteur consiste dans l'impossibilité d'obtenir un réflexe suspensif conditionnel si, dans l'expérience, on ne l'élabore pas en premier lieu avant tous les réflexes positifs ; si on entreprend son élaboration en même temps que celle des réflexes positifs, il sera plus ou moins totalement désinhibé.

On peut, finalement, constater la faiblesse absolue du processus d'inhibition dans l'attitude de l'animal envers le bromure. Seules des doses minimales de bromure sont utiles et efficaces chez les animaux faibles ; des doses n'excédant pas quelques centigrammes ou milligrammes, ou tout au plus des décigrammes par jour, peuvent seules entretenir une activité réflexe conditionnelle convenable. Ce fait doit être compris comme suit. Comme le bromure est en rapport tout à fait certain avec le processus d'inhibition qu'il renforce, une légère intensification de celui-ci peut seule être supportée, dans la faiblesse innée du processus.

Il est possible que le fait suivant soit également utilisable pour juger de la force ou de la faiblesse de l'inhibition. Quand on élabore une différenciation à l'aide d'un excitant positif, on observe habituellement deux conséquences contraires : soit que l'effet du stimulant positif croisse, soit, inversement, qu'il baisse, par rapport à ce qu'il était avant la différenciation. Que disent les faits, dans l'un et l'autre cas, de la force des processus nerveux ? On peut supposer qu'il s'agit spécialement de la force ou de la faiblesse de l'inhibition. Dans le premier cas, un processus d'inhibition intense détermine, en se concentrant, l'apparition d'une induction positive ; dans le second, l'inhibition étant faible, elle se propage facilement et abaisse continuellement l'effet de l'excitant positif. En rapprochant ces données d'autres indicateurs plus précis de l'intensité des processus, on peut établir exactement le mécanisme du fait envisagé.

Quant à la détermination de la mobilité des processus nerveux, comme nous l'avons dit, n'ayant pas spécialement traité de cette propriété des processus nerveux, nous n'avons pas remarqué de procédés appropriés à son étude. Il convient donc soit de les élaborer, soit de choisir des formes expérimentales correspondantes parmi celles qui sont déjà à notre disposition.

Il est possible qu'on élabore un procédé spécial plus précis, à l'aide des réflexes conditionnels résiduels. En changeant la durée de l'excitant indifférent qui doit devenir le stimulant conditionnel résiduel, en faisant d'autre part varier l'intervalle entre la fin de l'agent indifférent et le début de l'excitant inconditionnel qui l'étaye, nous pourrions mesurer directement le degré d'inertie ou de labilité du système nerveux étudié. Il faut, par exemple, s'attendre à ce que l'intervalle indiqué soit d'une importance essentielle pour la vitesse d'élaboration du réflexe

conditionnel résiduel, ou même pour la possibilité d'élaboration du réflexe, suivant la durée de la trace que Laisse, en disparaissant, l'excitant qui a cessé d'agir. La durée de l'excitant indifférent se fera également sentir. Il est concevable qu'on trouve rapidement, pour un système nerveux particulièrement inerte, et pour ledit excitant, la durée minima au bout de laquelle il sera encore possible d'élaborer un réflexe résiduel.

Viennent ensuite les procédés déjà appliqués à nos deux chiens qui ont manifesté une opposition si frappante sous le rapport de la mobilité des processus nerveux, et que nous avons déjà cités. Nous allons nous y arrêter en détail, en partie, pour les examiner plus attentivement du point de vue méthodique, et pour les perfectionner au besoin ; en partie, pour tirer au clair leur mécanisme d'action.

On pourrait croire que le dernier procédé, appliqué à un chien inerte et consistant à faire alterner régulièrement l'étayage et non-étayage d'un seul et même excitant, ce qui entraîne l'alternance correspondante des processus d'excitation et d'inhibition, est spécialement destiné à mettre en lumière le degré de mobilité de ces processus. Cependant, le fait exige une démonstration plus rigoureuse. En variant systématiquement aussi bien chez un seul et même chien que chez des chiens de types différents, la longueur de l'intervalle entre les excitants étayé et non-étayé, et en comparant les résultats obtenus, on pourra se convaincre pleinement du rôle prédominant joué par la mobilité des processus nerveux. C'est ce qui fut mis à l'épreuve sur le chien en question. Après une interruption en été, l'animal vint finalement à bout du rythme exigé de lui pour des intervalles habituels de 5 minutes entre les stimulations. Quand les intervalles n'étaient que de trois minutes, le rythme était visiblement troublé. Par conséquent, l'élaboration du rythme, chez des chiens différents, dépendait de ces intervalles, c'est-à-dire de la mobilité des processus nerveux. Plus l'intervalle nécessaire est grand, moins grande est la mobilité des processus nerveux, et inversement.

Dans le but d'en éclaircir le mécanisme, nous devons nous arrêter encore plus longtemps sur une expérience compliquée (faite sans succès sur le même chien) consistant à faire d'un agent extérieur un excitant conditionnel qui, appliqué à plusieurs reprises au cours de l'expérience en même temps que d'autres excitants conditionnels déjà élaborés, n'était étayé qu'à la quatrième répétition. La solution de ce problème n'a été trouvée qu'en excluant entièrement l'action des autres réflexes sur l'agent à répétition. Ce n'est qu'à cette condition qu'on arrive à établir une différenciation entre les premières répétitions de l'agent et sa dernière application. C'est probablement de même que se produit la différenciation entre les divers moments d'une excitation de longue durée, dans le cas d'un réflexe longuement retardé, quand, aux phases initiales de l'action prolongée d'un seul et même excitant, il se forme un réflexe négatif, suspensif, alors qu'un réflexe positif est formé aux phases ultérieures de son action. Autrement, c'est-à-dire si l'action des autres excitants était maintenue, le processus exciteur provoqué par l'agent à répétition ne donnerait pas d'oscillations régulières, dépendant uniquement de la répétition dudit agent, mais présenterait dans chaque expérience des fluctuations de hasard et désordonnées sous l'influence des excitants divers, précédemment appliqués. Aucune différenciation ne pourrait donc être élaborée entre les différentes applications de l'agent à répétition. Par conséquent, seule une extrême mobilité des processus nerveux, le développement et l'arrêt rapides de tous les autres processus d'excitation, de l'expérience en cours, y compris, évidemment les repas, a pu garantir la réussite de la tâche analysée. Il faut ajouter qu'un autre chien est également parvenu à accomplir cette tâche (expériences de Vyrjikovski), bien que dans un laps de temps plus long, et avec beaucoup plus de peine. L'effet produit par les trois premières applications du même agent extérieur nouveau a été inhibé, même en variant la place dans le système des autres excitants conditionnels négatifs et positifs, et seule la quatrième répétition en est devenue un excitant conditionnel, sûr et constant. Comme, chez le dernier chien en question, la réaction salivaire conditionnelle précédait toujours l'adjonction du stimulant inconditionnel, notre chien inerte ne pouvait donc se servir d'aucun signal occasionnel ; par conséquent, la différenciation entre la dernière application et les trois premières était effectuée uniquement grâce à la distinction opérée par le détecteur périphérique et la cellule nerveuse correspondante.

Nous n'avons presque rien à ajouter en ce qui concerne les procédés et les formes expérimentales, témoignant de la labilité des processus nerveux de notre premier chien. La dénaturation des excitants conditionnels et leur transformation en excitants d'action contraire est déterminée, avant tout, évidemment, par la mobilité des processus nerveux, leur capacité à s'adapter rapidement aux exigences de nouvelles conditions extérieures. Ceci est démontré par la difficulté plus ou moins grande de cette procédure, même pour des animaux forts et équilibrés, sans parler des animaux faibles et de presque tous Les animaux châtrés, qui tombent dans un état morbide chronique. L'autre forme expérimentale appliquée à notre chien, élaboration rapide d'un réflexe conditionnel à long retardement, parmi des réflexes brefs, appliqués de longue date, témoigne directement d'une grande mobilité des processus nerveux. Le nouveau processus d'excitation, malgré un stéréotype bien affermi dans l'action des autres excitants, s'est rapidement soumis à l'exigence de la condition nouvelle et s'est fait remplacer, au début, par une inhibition durable, pour réapparaître tout aussi vite après une légère modification survenue dans son évolution, modification qui coïncide mieux avec l'application de son excitant inconditionnel.

Les expériences à passage direct du processus d'inhibition au processus d'excitation et inversement, doivent être également rangées parmi les formes expérimentales, démontrant la mobilité des processus nerveux. Nous savons

que, chez certains chiens, ces passages s'accomplissent avec facilité et exactitude. Chez certains types particulièrement excellents, le processus d'inhibition qui précède l'action du stimulant positif en augmente l'effet, par voie d'induction positive. Chez les types faibles, la même chose entraîne un échec, c'est-à-dire une affection nerveuse plus ou moins sérieuse.

Ce que nous appelons changement de stéréotype⁸³, c'est-à-dire une variation dans l'ordre de succession d'un système de réflexes conditionnels semblables (par exemple, un ordre de formation exactement inverse), appartient à la même catégorie de formes expérimentales. Chez certains chiens, ce changement n'a aucune action sur les effets produits par les différents excitants ; chez d'autres, il s'accompagne, parfois, de la disparition complète pour plusieurs jours de la réaction salivaire conditionnelle dans les cas de réflexes conditionnels alimentaires.

Il arrive souvent, dans la vieillesse, que les systèmes de réflexes conditionnels, se reproduisant autrefois régulièrement suivant un stéréotype déterminé, deviennent chaotiques, qu'ils se succèdent sans régularité, et que la précision et la constance de l'effet ne se rétablissent qu'après simplification du système : soit par exclusion des réflexes négatifs, soit par diminution du nombre des réflexes positifs. Il est tout naturel d'expliquer le mécanisme de ces faits par une baisse due à l'âge de la mobilité des processus nerveux de sorte que, dans les intervalles établis, l'inertie et la durée des processus mènent à la confusion et à la collision des effets produits par les excitants divers.

Certains changements morbides observés chez nos chiens, quand ils ont à résoudre des problèmes nerveux difficiles, et se manifestant par l'état maladif de certains îlots corticaux, sont également dus à des changements pathologiques, survenus dans la mobilité des processus nerveux. Telles sont l'inertie et l'explosibilité du processus d'excitation. D'une part, on a fréquemment observé que le processus d'excitation d'un îlot isolé de l'écorce devenait anormalement tenace : l'effet de l'excitant conditionnel correspondant cesse de subir l'inhibition des réflexes inhibiteurs précédents, s'éteint avec beaucoup plus de lenteur, et cet excitant ne perd pas son action positive, bien qu'on ait cessé de l'entretenir depuis des mois et des semaines (Filarétov, Pétrova). D'autre part, un excitant fonctionnant normalement auparavant et dont l'effet modéré survenait après une certaine période d'attente, grandissait sous l'influence des excitants alimentaires naturels et se terminait par un acte normal de manger, cet excitant se mettait à produire, désormais, sous l'influence de l'état pathologique de l'îlot cortical correspondant, un effet formidable (sécréteur et moteur), surgissant tout d'un coup et finissant de même. Quand on lui présentait l'écuelle, le chien refusait la nourriture avec violence et obstination (expérience de Pétrova). Il est évident, qu'on avait affaire à une extrême labilité du processus d'excitation et que ce dernier, sous l'influence de la sommation des excitants alimentaires naturels, arrivait à la limite de la capacité fonctionnelle de la cellule et suscitait une inhibition-blocage des plus violentes.

Donc, pour résumer : les variations possibles des propriétés fondamentales du système nerveux et les combinaisons de ces variations, déterminent les types de systèmes nerveux qui, d'après le calcul, doivent atteindre au minimum le nombre de vingt-quatre. Mais, comme en témoigne la réalité, ce nombre est sensiblement inférieur et nous ne distinguons que quatre types particulièrement frappants et marqués, différant principalement les uns des autres par leur adaptabilité au milieu extérieur et par leur résistance aux facteurs pathogènes.

Nous devons admettre un type d'animaux *faibles*, caractérisés par la faiblesse manifeste des processus d'excitation et d'inhibition, qui ne s'adaptent jamais complètement à la vie courante et qui se laissent facilement briser, tombant vite et souvent malades, névrosés, sous l'influence de situations compliquées de la vie, ou, ce qui revient au même, de la complexité des problèmes nerveux que nous leur imposons. Le plus important est que ce type, en règle générale, ne peut pas être beaucoup amélioré par l'éducation et par la discipline, et n'est apte à quelque chose que dans des conditions exceptionnellement favorables, ou dans des conditions de serre comme nous nous exprimons d'habitude.

Le type des animaux *forts* est le contraire du précédent, mais il faut dire que ces animaux, à leur tour, se distinguent entre eux.

C'est d'abord un type *fort*, mais *non-équilibré* dont le processus d'excitation est intense, mais dont le processus d'inhibition est sensiblement plus faible, ce qui fait que ce type est facilement sujet à des troubles pathologiques, quand on lui demande une inhibition. C'est avant tout un type batailleur, mais il n'est pas fait pour la vie de tous les jours, avec ses exigences et ses aléas. Néanmoins, étant fort, il est capable de se discipliner dans une grande mesure et d'améliorer son inhibition insuffisante au début. Nous l'appelons, jusqu'à présent, le *type excitable*, mais pour éviter toute confusion et tout malentendu, il vaut mieux le qualifier d'*impétueux*, ce qui souligne directement son défaut et, en même temps, oblige à le reconnaître pour un type fort.

De ce groupe d'animaux du type fort, on doit séparer les animaux *forts* et *équilibrés*.

A leur tour, ces animaux se distinguent nettement les uns des autres au premier abord par leur comportement extérieur et, comme nous le savons désormais, par la mobilité de leurs processus nerveux. Pour désigner ces types *forts* et *équilibrés*, il est légitime de leur accorder, conformément à leur mobilité, les qualificatifs de *tranquilles* et de *vifs*.

Tels sont les principaux types, correspondant exactement à l'antique classification des tempéraments humains : mélancolique, colérique, flegmatique et sanguin.

Quant aux variations plus insignifiantes, elles se rencontrent, comme nous l'avons vu, particulièrement dans le type faible, mais elles n'ont pas encore été étudiées ou systématisées.

Quelques mots, pour finir, sur la fréquence de ces types, parmi la multitude de chiens qui, sans distinction de races, ont passé par nos laboratoires d'études des réflexes conditionnels. Les plus fréquents sont : le type *faible*, dans toutes ses variantes, et le type *vif*, sanguin ; puis, viennent le type *impétueux*, le colérique, et le plus rare est le type *tranquille*, flegmatique.

Etant fondés sur des principes physiologiques élémentaires de classification des types nerveux des animaux, ces types peuvent être également acceptés pour l'homme, comme l'a déjà fait la pensée classique grecque. C'est pourquoi la classification des types nerveux, proposée par Kretschmer⁸⁶, et qui a rencontré un accueil presque généralement favorable, particulièrement de la part des psychiatres, doit être reconnue pour insuffisante et erronée. Kretschmer a emprunté ses traits typologiques à la clinique, à ses observations de malades. Pourrait-on cependant affirmer qu'il n'existe pas de personnes parfaitement saines et que chacun a nécessairement en germe des maladies nerveuses ou mentales ?

Ses types ne constituent qu'une partie des types humains. Ses cycloïdes⁸⁷, c'est notre type excitable, impétueux, les colériques d'Hippocrate. Ses schizoïdes⁸⁸, notre type faible, les mélancoliques d'Hippocrate.

Le premier est privé d'un processus modérateur et restaurateur, d'une inhibition à la hauteur de son excitation. C'est pourquoi son processus d'excitation dépasse fréquemment et sensiblement les limites de la capacité fonctionnelle de ses cellules corticales. Ceci engendre une perturbation de l'alternance régulière du travail et du repos normaux, se manifestant par des phases d'inhibition et d'excitation morbides, aussi bien du point de vue de la durée que de l'intensité de ces processus. D'où l'apparition, comme résultat final, d'une psychose dépressive maniaque⁸⁹, quand les circonstances de la vie deviennent défavorables, ou que l'organisme est affaibli.

Chez le second type, les deux processus sont faibles, c'est ce qui fait que, pour lui, la vie individuelle et la vie sociale sont également pénibles, insupportables, surtout cette dernière, avec les crises violentes qui l'accompagnent et se rapportent justement à l'époque de la jeunesse, quand l'organisme ne s'est pas encore définitivement formé et aguerri. Cela peut souvent conduire, et la chose arrive, à une destruction totale du segment supérieur du système nerveux central, si une heureuse occasion et, surtout, si la fonction protectrice du processus d'inhibition ne le sauve pas d'une surtension funeste dans cette période difficile. Il est légitime d'admettre, chez les représentants du type faible qui finissent par la schizophrénie⁹⁰, la présence de circonstances inhabituelles, comme, par exemple, un développement particulièrement irrégulier ou une auto-intoxication permanente, menant à une extrême fragilité du système nerveux. Le trait principal des schizoïdes d'après Kretschmer : l'indifférence, l'autisme dès l'enfance, n'a en lui rien de spécial, c'est pour le système nerveux faible un indice général du malaise provoqué par le milieu social ; d'où la tendance à l'isolement. N'est-ce pas un fait courant et reconnu, que le seul transfert des malades nerveux dans une clinique ou une maison de santé, le seul fait de les arracher à leur vie coutumière, est un procédé curatif par lui-même ?!

Il convient d'ajouter que cette indifférence envers la vie ambiante, ce repliement sur soi-même n'est pas exclusivement l'apanage des schizoïdes, c'est-à-dire des faibles. Les forts peuvent être renfermés, mais pour une tout autre raison. Adonnés de bonne heure à une inclination déterminée, concentrés sur une tâche qui les absorbe, frappés et entraînés par une idée unique, ils ont une vie subjective intense et en même temps unilatérale. Ils n'ont besoin de personne, et on pourrait même dire que les autres les gênent, les détournant de ce qui les intéresse le plus au monde.

Les cycloïdes, type fort, comprennent, naturellement, bon nombre de grands hommes mais, n'étant pas équilibrés, ils sont du point de vue nerveux particulièrement fragiles. D'où le problème fréquemment et vivement débattu : folie ou génie ?

Puis vient la multitude humaine, certains plus ou moins, d'autres, remarquablement forts en même temps qu'équilibrés, Les flegmatiques et les sanguins, ceux qui font l'histoire soit par leur travail systématique plus ou moins important, mais également nécessaire, dans toutes les branches de l'activité humaine, soit par des exploits de l'esprit, de leurs sentiments élevés ou de leur volonté de fer. Certes, en ce qui concerne les grands hommes, quelque forts qu'ils soient, les échecs sont chez eux possibles, l'échelle de leur activité est immense, et toute force a sa limite.

VIII — LE PROBLEME DU SOMMEIL ET DE L'HYPNOSE

DONNEES SUR LA PHYSIOLOGIE DU SOMMEIL⁹¹

(TRAVAIL EFFECTUE EN COMMUN AVEC LE DOCTEUR L. VOSKRESSENSKI)

Dans l'étude des réflexes conditionnels, il nous est souvent arrivé d'avoir affaire à des phénomènes du sommeil. Comme ces derniers compliquaient sensiblement nos expériences, les troublaient et les faisaient dévier de leur cours ordinaire, il était naturel que nous soyons finalement obligés de nous en occuper. Nous ne nous contentions pas d'accumuler les faits, et deux de nos camarades, N. Rojanski et M. Pétrouva, élaborèrent cette question avec le plus de système. N. Rojanski a étudié le sommeil, l'état somnolent qui s'empare de l'animal probablement sous l'influence d'excitants monotones et indifférents, comme, par exemple, l'isolement où se trouve l'animal qui sert à l'expérience. Dès que l'animal est seul dans la pièce isolée et qu'il est installé dans le travail, il entre peu à peu dans un état de somnolence, qui passe ensuite à un profond sommeil. Le sommeil apparaît, dans d'autres cas, sous l'influence d'excitants actifs déterminés, ayant servi à élaborer de puissants stimulants conditionnels. Sous l'influence de ces excitants, un état hypnotique, une somnolence apparaît chez tous les chiens, et même très rapidement chez certains spécimens. Le docteur L. Voskressenski s'est heurté, dernièrement, à un état hypnotique qui nous sembla d'autant plus inattendu, que le chien employé pour l'expérience avait déjà maintes fois servi au docteur A. Pavlov dans ses expériences, sans que cette somnolence se fit particulièrement sentir. Et voilà que dans nos expériences la somnolence intervient, qu'elle interrompt l'élaboration de réflexes conditionnels, les phénomènes habituels ou bien font totalement défaut, ou bien leur caractère s'altère. Qu'est-ce que cela peut vouloir dire ? Pour commencer, nous n'étions pas bien sûrs que c'était vraiment le sommeil et nous rapportions ces troubles à d'autres causes.

Mais une observation attentive des animaux, ainsi que des épreuves diverses, exclurent toute autre conjecture possible. Il ne restait qu'à admettre que le chien tombait dans un état somnolent. Par quoi était-il provoqué ? L'examen attentif et détaillé de toutes les opérations effectuées avec ce chien au cours de la période correspondante montra que le sommeil était dû à ceci : auparavant, aussitôt que le chien prenait place dans le travail, on procédait à l'exercice durant lequel le chien subissait l'action d'excitants conditionnels spéciaux et recevait un appât, à titre d'excitant absolu. Dans de telles conditions, aucune somnolence n'était constatée, alors que, maintenant, le chien restait assez longtemps seul dans la pièce, installé dans le travail, à attendre le commencement de l'épreuve. C'est cette attente prolongée, dans une situation pleine de monotonie, qui était cause de cette somnolence. L'interprétation indiquée des faits s'est avérée tout à fait fondée. Etant donné que les particularités de cet état hypnotique présentaient un intérêt certain, nous avons décidé d'analyser la question le plus attentivement possible.

Il en ressortit, avant tout, que ladite ambiance agissait d'une manière remarquablement précise du point de vue quantitatif, c'est-à-dire que si vous entrepreniez l'expérience aussitôt que les préparatifs indispensables en étaient terminés (fixation d'entonnoirs, d'appareils divers), si vous vous mettiez immédiatement à exciter l'animal d'une manière ou d'une autre, aucun phénomène de sommeil n'entraînait en jeu. Il suffit d'une minute d'intervalle entre la fin des préparatifs et le début des opérations pour constater déjà la première phase du sommeil. Laissez encore passer 10 minutes, et vous aurez la phase suivante du sommeil. De façon qu'on pouvait véritablement doser l'influence hypnogène du milieu environnant. La possibilité d'étudier facilement le cours du sommeil, l'état de somnolence qui se produisait dans ces conditions, s'offrait donc à nous. Voici ce que nous avons constaté. D'habitude, durant l'expérience, nous étions en présence de deux réactions de la part de l'animal : d'un côté, une réaction sécrétoire, la salive coulait ; de l'autre, une réaction motrice, l'animal prenait l'appât qu'on lui présentait. Autrement dit, deux réflexes, un réflexe moteur et un réflexe sécrétoire. Suivant l'influence quantitative de l'ambiance hypnogène, nous observions un cours rigoureusement déterminé des phénomènes, qui peut être représenté comme suit :

Etat du chien	Phases du sommeil	Réflexes*		Remarques
		Sécrétoire	Moteur	
Veille	I	+	+	Sommeil profond
	II	—	+	
Sommeil	III	+	—	
	II	—	—	
Veille	I	+	+	
		—	+	

* + signifie la présence et — l'absence d'un réflexe.

A l'état de veille, les deux réflexes sont présents : le réflexe sécrétoire et le réflexe moteur. Aussitôt que l'excitant conditionnel commence à agir, la salive coule, et dès que l'appât est avancé, le chien le prend. Les deux réflexes

fonctionnent donc parfaitement. Puis, nous soumettons le chien durant deux minutes (délai minimum) à l'influence du milieu, c'est-à-dire qu'après la fin des préparatifs de l'expérience, nous laissons passer deux minutes, après quoi nous mettons l'excitant conditionnel en action. *La première phase du sommeil* est alors observée. Elle se manifeste par la disparition du réflexe sécrétoire, l'excitant conditionnel a cessé d'agir ; mais, quand vous proposez l'appât à l'animal, il le prend aussitôt, c'est-à-dire que le réflexe moteur persiste. Puis, vous augmentez l'influence de la situation donnée en imposant au chien dix minutes d'attente, avant de commencer l'exercice. La somnolence devient plus profonde ; la réaction constatée est tout autre et, ce qui est étrange, elle est de sens contraire : c'est *la seconde phase du sommeil*. La salivation a lieu, mais le chien ne prend pas l'appât et s'en détourne même. De façon que la réaction salivaire, absente pendant la première phase, réapparaît dans la seconde, alors que la réaction motrice disparaît ou devient plutôt une réaction inverse, négative : non seulement le chien ne prend pas la nourriture, il s'en détourne même. Si vous laissez ensuite le chien dans une ambiance hypnogène, pendant une demi-heure ou une heure avant de commencer l'expérience, un *sommeil profond, complet* se développera, et les deux réflexes disparaîtront entièrement. Faisons sortir le chien du sommeil où il est plongé. Vous pouvez le faire instantanément. Le mieux est d'employer, dans ce but, un excitant acoustique puissant. Nous employons, à notre laboratoire, une crécelle d'un bruit strident, par laquelle le chien est réveillé d'un seul coup. L'animal reprend immédiatement son état normal de veille. Vous pouvez cependant emprunter un moyen plus délicat.

Un des procédés habituellement utilisés pour dissiper peu à peu le sommeil est de nourrir le chien à intervalles réguliers. On peut commencer par introduire la nourriture dans la gueule. On obtient alors les phases ci-dessus décrites, mais en sens contraire. Après un sommeil profond, le réflexe sécrétoire est présent, mais le chien ne prend pas l'appât. Mais si vous lui donnez à plusieurs reprises des morceaux à manger, les deux réflexes réapparaissent. Je citerai, maintenant, quelques données numériques authentiques. Voilà, par exemple, un chien qui vient d'être attaché et qu'on commence immédiatement à exciter au moyen de certains excitants conditionnels : on obtient une quantité de salive qui s'exprime par 37 de notre échelle, ce qui indique une réaction normale. Il faut ajouter que, dans l'intérêt de l'exactitude, nous employons la mesure de sûreté suivante. Le chien est réellement hypnotisé par la pièce même du laboratoire, si bien que l'animal vif, mobile et sensible de nature, change tout à fait dès qu'il en passe le seuil. Inutile de dire que la somnolence augmente, dès que le chien est installé dans le travail et préparé en vue de l'expérience. Pour déterminer exactement le moment où cesse l'état actif et commence la somnolence, nous faisons tout pour retarder l'approche de cette dernière pendant que nous attachons le chien et que nous fixons les instruments sur lui : nous l'appelons, le flattons, le tapotons. Dès que tout est prêt, nous sortons de la pièce à la hâte et l'expérience commence. De la façon décrite, la réaction normale de 37 divisions est obtenue ; le réflexe moteur est également manifeste. A l'expérience suivante, nous laissons l'ambiance agir pendant 2 minutes sur l'animal. On observe alors ce qui suit : un réflexe sécrétoire nul, pas une goutte de salive en réponse à notre excitant conditionnel, mais le chien prend l'appât sur-le-champ. La fois d'après, la situation ambiante agit durant 4 minutes. Nous avons 20 divisions de salive, l'appât n'est pris qu'au bout de 45 secondes, et seulement après que vous avez mis le museau du chien en contact avec lui. Si, pour finir, vous abandonnez le chien à ladite situation pendant une demi-heure ou une heure, tous les réflexes disparaissent.

Naturellement, nous faisons varier nos expériences de façon à obtenir les deux phases durant un même exercice. Par exemple, le chien reste dans la pièce pendant 1 minute 15 secondes. Résultat : réflexe sécrétoire nul, l'appât est absorbé sur-le-champ. Puis, nous laissons passer une heure sans rien faire. L'excitation produite par une préhension unique de nourriture neutralise jusqu'à un certain point l'effet hypnogène de l'ambiance, et nous ne constatons que la deuxième phase : 22 divisions de salive, la préhension de nourriture n'a lieu qu'au bout de quelques dizaines de secondes, au contact de l'appât avec le museau. Encore un exemple concret de la dissipation du sommeil. Le chien dort profondément. Pour le faire sortir de son sommeil, nous utilisons, entre autres, un excitant faible : quelqu'un entre dans la pièce, où se trouve notre chien dans le travail. Le bruit de cette entrée, l'odeur même, peut-être, de la personne qui entre, fait que le chien sort légèrement de sa somnolence. Quand nous appliquons ensuite l'excitant conditionnel, nous obtenons 24 divisions de salive, le chien prend l'appât au bout de 50 secondes, et seulement après qu'on le lui a introduit dans la gueule. Puis, nous lui donnons une ou deux fois un morceau à manger. Nous l'excitons par la nourriture, nous dissipons sa somnolence, et nous observons le passage à la phase suivante : l'effet sécrétoire baisse, nous n'obtenons que 10 divisions de salive, mais l'appât est pris au bout de 20 secondes. La fois précédente, il le prenait au bout de 50 secondes, et encore le prenait-il des mains de l'expérimentateur, tandis que cette fois-ci, il le prend lui-même, au bout de 20 secondes. Une nouvelle excitation au bout de 20 minutes : réflexe sécrétoire nul, la préhension de l'appât a lieu presque instantanément. A l'excitation suivante : 35 divisions de salive, le chien prend l'appât sur-le-champ. Nous sommes donc en présence d'un état de veille actif. Par conséquent, c'est un fait authentique que le passage à l'état hypnotique et la sortie de cet état sont reflétés par nos deux réflexes de façon rigoureusement déterminée. Nous étions en face d'un fait très intéressant, important surtout du point de vue pratique, car il nous donnait la possibilité de diriger notre animal, en écartant les excitants qui gênaient notre expérience. Il nous suffisait de donner deux ou trois fois à manger au chien, ou de ne pas laisser l'ambiance agir sur lui au début, pour être

maîtres de la situation, et le sommeil ne dérangeait pas nos expériences sur les réflexes conditionnels. Une question jaillit : comment interpréter ce fait ? C'est un problème compliqué auquel on ne peut donner, pour l'instant, qu'une réponse approximative. Nos collaborateurs, N. Rojanski et M. Pétrouva, se basant sur leurs données, arrivent à la conclusion que les deux sortes de sommeil auxquelles ils avaient affaire sont un processus d'inhibition et que ce processus se propage dans un cas (celui de Rojanski), de plusieurs points différents des grands hémisphères, et dans l'autre cas (celui de Pétrouva), d'un seul point des hémisphères. Il nous semble que notre fait confirme cette conclusion et que nos expériences attestent la localisation et même le déplacement de l'état hypnotique dans la masse cérébrale des grands hémisphères. Comment suivre le déplacement de l'inhibition hypnogène dans le cerveau ? La même question s'est posée et a été étudiée avec succès à propos d'un autre cas d'inhibition, l'inhibition interne. Un de nos collaborateurs a même eu l'occasion de faire ici même un exposé à ce sujet, il y a quelques mois. Cette investigation nous donne l'espoir que, peut-être, nous parviendrons à en faire autant, en ce qui concerne l'inhibition hypnogène. Le plus simple serait de suivre le mouvement de cette inhibition dans une région déterminée des grands hémisphères ; en effet, comme le montrent nos expériences sur la propagation de l'inhibition interne à un *hémisphère entier*, cette propagation se heurte à des circonstances qui compliquent considérablement les choses (peut-être la présence de couches limitrophes entre les différentes régions des hémisphères, types d'énergie divers des excitations produites, etc.). Des expériences dans cette direction s'accomplissent actuellement à notre laboratoire. Le plus commode est de suivre le trajet de l'inhibition hypnogène dans la région des hémisphères qui correspond aux téguments, qui en est, pour ainsi dire, la projection dans le cerveau. D'autant plus que l'excitation conditionnelle cutanée incite par elle-même facilement au sommeil. Supposons que cet état hypnotique apparaisse justement à l'endroit excité ; on peut alors espérer que ce mouvement inhibiteur se déplacera sur toute la région cutanée correspondante, et qu'il sera alors facile de déterminer exactement la vitesse et l'extension du processus. Mais ceci, évidemment, n'est encore pour l'instant qu'un vœu.

LE PRETENDU HYPNOTISME ANIMAL⁹²

Ce qu'on appelle hypnotisme animal (experimentum mirabile de Kircher⁹³ consiste à renverser l'animal sur le dos d'un mouvement brusque brisant toute résistance, à lui faire prendre une attitude contre nature, et à le maintenir dans cette position un certain temps, pas très longtemps d'ordinaire. Ensuite, même après avoir retiré les mains de l'animal, celui-ci reste dans l'immobilité des dizaines de minutes et même des heures entières. Divers auteurs, fixant leur attention sur l'un ou l'autre détail de ce phénomène, en donnèrent des explications différentes, correspondant aux faits observés par eux. A l'heure actuelle, grâce à une étude systématique de l'activité normale du cerveau, je suis en état d'en indiquer le sens biologique et d'en éclaircir le mécanisme physiologique, réunissant ainsi les diverses données concrètes des auteurs. C'est un réflexe d'autodéfense basé sur la rétention. En face d'une force redoutable, ne laissant à l'animal la latitude ni de lutter, ni de s'enfuir, une seule chance qui permet à celui-ci de rester sain et sauf, c'est de conserver l'immobilité, afin de ne pas être remarqué, car les objets en mouvement attirent particulièrement l'attention, et pour ne pas provoquer, par une agitation inquiète, de réaction agressive de la part de cette force écrasante. L'immobilité est atteinte de la façon suivante. Des excitations sortant de l'ordinaire, d'une grande intensité et d'un aspect étrange, engendrent vite la rétention réflexe, en premier lieu, de la zone corticale motrice qui commande les mouvements qu'on appelle volontaires. Suivant l'intensité et la durée de l'excitation, cette rétention peut se limiter à la région motrice et ne se répandre ni aux autres zones corticales, ni au cerveau moyen, ou, au contraire, s'étendre également aux régions indiquées. Sont conservés, dans le premier cas, les réflexes des muscles oculaires (l'animal suit l'expérimentateur des yeux), les réflexes glandulaires (la salive coule, quand on présente l'appât au chien, sans que l'animal fasse un mouvement pour le prendre), et, finalement, les réflexes toniques partant du cerveau moyen sur la musculature squelettique et maintenant l'animal dans la posture qui lui a été imprimée (catalepsie). Dans le second cas, tous les réflexes cités finissent par disparaître, l'animal tombe dans le sommeil, état passif, s'accompagnant d'un relâchement général de la musculature. La marche des phénomènes confirme une fois de plus la conclusion que j'ai faite dans ma communication à l'une des réunions précédentes de notre section, et suivant laquelle ce qu'on appelle rétention n'est qu'un sommeil, mais un sommeil localisé, partiel. Il est clair que la stupeur, la transe qui nous saisit quand nous sommes frappés d'une grande épouvante sont exactement la même chose que le réflexe décrit.

P.S. Il faut ajouter que dans l'intervalle, où j'étais privé de littérature physiologique, dont je n'ai pu reprendre connaissance qu'au printemps 1922 à Helsingfors, plusieurs auteurs sont parvenus à la même conclusion que moi, en ce qui concerne l'hypnotisme animal.

PHYSIOLOGIE DE L'ETAT HYPNOTIQUE DU CHIEN⁹⁴

(TRAVAIL EFFECTUE EN COMMUN AVEC LE DOCTEUR M. PETROVA)

Outre le moyen classique habituel, employé pour provoquer l'hypnose chez les animaux, et qui consiste à les renverser sur le dos et à les maintenir un certain temps dans cette posture contre nature, suscitant un état d'hypnose qui se manifeste par de la catalepsie⁹⁵, nos laboratoires ont eu la possibilité, au cours de l'étude de l'activité normale des segments supérieurs du cerveau, d'analyser plus en détail des manifestations très subtiles et variées de l'état hypnotique. Nous avons pu établir que la condition principale provoquant l'état en question est la durée prolongée d'excitations monotones, qui suscitent, finalement, l'inhibition des cellules corticales correspondantes. Cette inhibition est à des degrés d'intensité divers ; elle s'étend plus ou moins à la surface de l'écorce des grands hémisphères et descend à un niveau plus ou moins bas du cerveau. Les faits s'y rapportant sont cités dans le livre de l'un de nous (I. Pavlov, *Leçons sur le travail des grands hémisphères cérébraux*).

Les observations ultérieures décèlent des symptômes toujours nouveaux de l'état hypnotique, des gradations toujours plus fines le distinguant souvent à peine de l'état de veille, sa mobilité sans cesse croissante sous l'influence des moindres changements survenus dans le milieu environnant, de la plus petite modification apportée aux excitations extérieures agissant sur l'animal.

Il sera question, dans le présent article, de phénomènes observés sur deux chiens, ayant servi auparavant à l'un de nous (le docteur M. Pétrouva), pour l'étude des réflexes conditionnels. Ces animaux tombaient maintenant dans un état hypnotique aussitôt qu'on les plaçait dans l'ambiance habituelle de nos expériences.

A plus d'une reprise et depuis longtemps déjà, nous avons fait part, dans les travaux sortis de nos laboratoires, du décalage observé entre la réaction salivaire et la réaction motrice, quand le chien est dans un état hypnotique. La chose se passe de façon telle, que nos excitants conditionnels ou, plus souvent encore, l'excitation naturelle (conditionnelle, elle aussi, comme on l'a démontré), produite par l'aspect ou l'odeur des aliments, font abondamment couler la salive, alors que l'animal ne prend pas l'appât. C'est dans l'état indiqué que dans nos expériences et nos observations actuelles se manifestèrent des variations diverses, intéressantes au plus haut point, de la réaction alimentaire motrice. Ces variations, dues à des degrés d'hypnose d'intensité diverse, étaient observées principalement soit chez l'un, soit chez l'autre animal. Un de nos chiens, dans un état hypnotique moins profond, manifestait à l'extrême ce que, dans les maladies mentales, nous appelons le négativisme⁹⁶. Après une excitation conditionnelle d'une certaine durée, nous présentons l'appât à l'animal ; celui-ci s'en détourne. Nous enlevons l'écuelle contenant l'appât, le chien fait un mouvement dans sa direction. Nous présentons de nouveau l'écuelle, le chien s'en détourne encore une fois. Nous enlevons l'écuelle, le chien se dirige vers elle. La réaction d'éloignement de l'écuelle est qualifiée de négative, c'est la première phase du négativisme ; le mouvement en direction de l'écuelle est une réaction positive, c'est la deuxième phase. Ce négativisme peut se répéter de nombreuses fois jusqu'à ce que l'animal prenne enfin l'appât, ce qui arrive dans la plupart des cas. Le degré de l'hypnose s'exprime par le nombre des répétitions de la procédure en question. Quand l'état hypnotique n'en est qu'à son début, l'appât est pris et absorbé dès la seconde présentation. Quand l'hypnose est avancée, les deux phases du négativisme se répètent un nombre de fois de plus en plus grand. Au plus haut degré d'hypnose, le chien ne prend plus l'appât, indépendamment du nombre de sollicitations de notre part. Mais il suffit de dissiper l'hypnose d'une façon ou d'une autre, soit en décrochant un des instruments fixés sur l'animal pour recueillir la salive, ou en détachant sa Laisse enroulée habituellement autour de la traverse supérieure du travail durant l'expérience, ou par tout autre moyen, pour que l'animal se mette à dévorer l'appât.

L'autre chien manifeste une réaction nutritive motrice encore plus compliquée durant l'hypnose. Chez lui, les phénomènes se déroulent généralement de la façon suivante. Sous l'influence de nos stimulants conditionnels (le plus souvent, vers la fin de leur action isolée), le chien se lève s'il était assis, et s'il était debout, il se tourne de tout son corps du côté d'où l'appât lui est habituellement servi. Mais, quand on lui présente ce dernier, il détourne ou lève la tête, ce qui est la première phase du négativisme. Si maintenant on enlève l'écuelle, l'animal fera, au contraire, un mouvement de tête dans sa direction et la suivra des yeux, ce qui représente la deuxième phase du négativisme. Après plusieurs manifestations de ce négativisme, le chien vient enfin placer sa gueule au-dessus de l'appât, mais ne prend pas la nourriture, ne peut pas la prendre. A grand-peine, il se met plusieurs fois de suite à entr'ouvrir légèrement et à refermer la gueule, mais à vide, sans prendre la nourriture (mouvements abortifs). Puis, il se met à remuer la mâchoire de plus en plus facilement. Il prend ensuite la nourriture mais par petites quantités, et, pour finir, ouvrant largement la gueule, il l'engloutit rapidement, coup sur coup. Nous constatons donc, dans cette phase hypnotique, trois états différents, dans trois groupements des muscles squelettiques ayant rapport à l'absorption des aliments : inhibition intense et fixité de la musculature participant la première à l'absorption de la nourriture (muscles masticateurs et linguaux, mobilité considérable, mais périodique, par suite du négativisme de la musculature cervicale, et, pour finir, activité normale du reste de la musculature du tronc. Plus l'hypnose est profonde, plus la musculature correspondante est inhibée, immobilisée : la langue est tirée avec peine, comme paralysée, les mâchoires sont figées. Dans les muscles cervicaux le négativisme se manifeste

uniquement par sa première phase négative. Puis, les mouvements de la tête cessent complètement, seules les rotations du tronc sont encore suscitées par les excitations conditionnelles. Enfin, à un degré d'hypnose encore plus avancé, cette dernière réaction motrice cesse de se manifester en réponse aux excitants conditionnels et à l'appât. Tous ces phénomènes peuvent être dissipés, abolis par les mêmes procédés que ceux qui ont été décrits à propos du premier chien.

En ce qui concerne La réaction alimentaire motrice, il convient d'ajouter ce qui suit, dans les cas envisagés. La moindre modification apportée à l'aspect habituel des aliments, ou même seulement à leur présentation, fait que la réaction motrice négative devient positive, c'est-à-dire que l'animal absorbe l'appât qu'il vient juste de refuser. Nous donnons à manger au chien dans une écuelle ordinaire, où se trouve la poudre de panure et de viande légèrement humectée et bien égalisée. Le chien refuse la nourriture. Il suffit d'amonceler la poudre en un endroit, pour que le chien se jette avidement sur le morceau faisant saillie et qu'il absorbe ensuite tranquillement le reste. Il suffit également de servir la même poudre sur du papier ou une assiette pour obtenir une réaction positive. Le chien prend aussi l'appât des mains au lieu de l'écuelle. Il peut de même, à l'occasion, happer la même poudre éparpillée par terre qu'il vient de refuser dans l'écuelle après notre excitant conditionnel.

Outre les phénomènes moteurs décrits et qui ont rapport à l'action de manger, on observe, pendant l'hypnose, des manifestations motrices spéciales qui sont dignes d'attention. Après avoir avalé leur portion expérimentale, bien des animaux, à l'état de veille, lèchent pendant un certain temps leur patte de devant et la partie antérieure de leur poitrine. Chez les chiens en état d'hypnose, ce lèchement dure beaucoup plus longtemps, et prend rapidement, chez un des deux chiens en question, un aspect particulier. Le chien lèche et ensalive sa patte de devant, il la porte à l'instrument fixé par un mastic à la fistule salivaire, la passe plusieurs fois de suite sur cet endroit, répétant le même geste un grand nombre de fois, si on ne l'en empêche pas. A l'état de veille, ce chien ne faisait rien de semblable. Certains animaux, à l'état de veille, se révoltent contre cet instrument aussitôt qu'on le leur accroche, puis ils s'y habituent et n'y font plus attention. On a le droit de supposer que, chez notre chien en état d'hypnose, il s'agit d'une manifestation d'un réflexe défensif particulier. Quand un chien est blessé en un endroit de sa peau accessible à sa langue, il nettoie d'ordinaire sa plaie avec sa salive, et la lèche à de nombreuses reprises (réflexe autocuratif). Il faut admettre que, dans le cas actuel, l'irritation provoquée par le mastic desséché fixant l'instrument à la peau de l'animal est la raison de ce réflexe ; l'endroit n'étant pas accessible, la patte remplace la langue.

Bien des variations de la réaction motrice alimentaire envisagée sont observées dans une même expérience et se succèdent rapidement. Cette fluidité, cette mobilité de l'état hypnotique se manifestent également dans d'autres phénomènes. Nous allons encore citer quelques cas de fluctuations de l'état hypnotique et de modifications de l'effet produit par l'excitation conditionnelle, précédemment décrits et reproduits par nous ou remarqués pour la première fois, au cours de nos expériences et observations sur nos chiens. Ces fluctuations, ces modifications proviennent soit de causes encore inconnues, soit accompagnent des conditions déterminées.

Indiquons à nouveau que, si le chien a commencé à s'hypnotiser dans une situation expérimentale, l'état hypnotique survient habituellement aussitôt que le chien s'installe dans le travail, et même déjà quand il franchit le seuil du laboratoire, puis il va en croissant, tant que dure l'expérience, si certaines conditions ne viennent pas le dissiper.

Arrêtons-nous, tout d'abord, au décalage qui se produit entre les réactions sécrétoire et motrice du réflexe alimentaire. Ce décalage prend souvent l'apparence d'un antagonisme réciproque. Il arrive que l'excitation produise une salivation sans qu'une réaction motrice ait lieu, c'est-à-dire que le chien ne prenne pas l'appât, comme il est indiqué plus haut ; au contraire, il peut se faire que l'animal prenne et avale avidement la nourriture offerte, sans que la salive coule en réponse aux excitants conditionnels bien élaborés.

En voici un exemple. Chez l'un de nos animaux, « Bek », l'expérience commençait deux jours de suite de la façon suivante :

17/IV 1930		
Excitant conditionnel	Salivation en gouttes en 30 sec.	Réaction alimentaire motrice
Hochet	15	Négativisme, ensuite il mange
Clochette	15	Mouvements abortifs, reste longtemps sans manger

18/IV 1930		
Hochet	1	Prend immédiatement l'appât, mais mange sans entrain
Clochette	0	Prend immédiatement l'appât, mange avidement

Parfois, ces rapports, antagonistes à première vue, entre les réactions alimentaires sécrétoire et motrice, peuvent vite s'interchanger au cours de l'expérience. En voici un exemple donné par un autre de nos chiens, « John » :

12/IV 1930		
Excitant conditionnel	Salivation en gouttes en 30 sec.	Réaction alimentaire motrice
Hochet	5	Négativisme
Clochette	0	Le chien prend immédiatement l'appât

Dans les premiers travaux sortis de nos laboratoires, nous avons maintes fois constaté qu'un excitant inhibiteur bien élaboré, par exemple dans une inhibition différentielle, pouvait modifier l'état hypnotique donné dans deux sens opposés, en l'intensifiant ou en l'affaiblissant. Le phénomène était fréquemment observé chez des chiens en état d'hypnose.

Il convient, pour finir, de rappeler que, parmi nos excitants puissants habituels, un excitant particulièrement fort peut souvent faire cesser ou affaiblir l'état hypnotique, alors que des excitants conditionnels d'une force habituelle peuvent le laisser sans changement, ou même le renforcer.

En voici un exemple, tiré de la même expérience faite sur « Bek » et décrite ci-dessus. En poursuivant l'expérience et après différenciation, les excitants conditionnels d'intensité moyenne (hochet, glou-glou, clochette), n'avaient aucun effet sécrétoire, et le chien restait longtemps à effectuer des mouvements masticateurs abortifs sans prendre l'appât. La crécelle, stimulant conditionnel puissant, provoquait la salivation et le chien prenait l'appât après une courte période de négativisme.

17/IV 1930		
Excitant conditionnel	Salivation en gouttes en 30 sec.	Réaction alimentaire motrice
Hochet	0	Le chien reste longtemps sans prendre l'appât
Glou-glou	0	<i>Idem</i>
Crécelle	5	Négativisme de courte durée
Clochette	0	Le chien reste longtemps sans prendre l'appât

Comment comprendre et se représenter le mécanisme physiologique des faits cités ? Il est évident que dans l'état actuel de nos connaissances sur la physiologie des segments supérieurs du cerveau, il serait d'une extrême prétention, incompatible avec l'état réel des choses, de vouloir donner une réponse claire et bien fondée à toutes les questions pouvant surgir à ce propos. Mais on doit s'efforcer toujours de ramener les phénomènes particuliers à des propriétés plus générales de ces segments, en vue de réaliser de nouvelles variantes expérimentales permettant de se rapprocher le plus d'une vraie compréhension des rapports réels extrêmement compliqués, existant dans le cas qui nous intéresse.

La difficulté essentielle, quand on s'efforce d'élucider le mécanisme des faits observés dans les états hypnotiques, c'est que lorsque les excitations portent sur les cellules corticales, nous ignorons souvent ce qui, dans l'activité nerveuse considérée, se rapporte aux grands hémisphères et ce qui revient aux instances inférieures, aux bas étages de l'encéphale et même de La moelle. Au cours de la phylogénie du système nerveux central, les centres combinateurs nerveux subissent un déplacement continu vers l'extrémité céphalique du névrax. Ces centres d'activité réflexe déterminés ne cessaient de se compliquer sous l'influence de La complexité croissante de l'organisme et de la multiplication incessante des rapports entre l'organisme et son ambiance devenant toujours plus grande. Une analyse et une synthèse toujours plus vastes des agents d'excitation extérieurs sont accomplies par ces centres. C'est ainsi que, peu à peu, à côté d'une activité nerveuse plus ou moins stéréotypée et des complexes tout prêts de fonctions physiologiques déclenchés par un nombre limité d'excitations élémentaires, se développait l'activité nerveuse supérieure, ayant affaire à un nombre toujours croissant de circonstances, de complexes d'excitations, eux-mêmes continuellement variables. Un problème d'une investigation difficile se pose alors, celui de la connexion et des formes connectives entre ces étages différents du système nerveux. Quant à notre premier problème concernant le décalage survenu entre les réactions sécrétoire et motrice de notre réflexe alimentaire conditionnel, il convient d'établir ce qui, dans ce réflexe, revient à l'écorce et ce qui a trait à la sous-écorce ou, en termes plus habituels, faire la part du volontaire et celle du réflexe. Plus exactement, il convient de savoir, si dans le réflexe alimentaire conditionnel, les composants sécrétoire et moteur dépendent au même degré de l'écorce ou s'il y a une différence entre eux à ce sujet ; est-ce que le composant moteur ne dépendrait pas, plus particulièrement, de l'écorce et le composant sécrétoire, de la région subcorticale ?

Adressons-nous aux faits connus. Les observations faites sur l'hypnose humaine nous obligent à admettre, dans l'écorce, outre une représentation grandiose du monde extérieur par les fibres afférentes (condition indispensable à la régulation supérieure des fonctions), une vaste représentation du monde intérieur de l'organisme, c'est-à-dire de ses états, du fonctionnement d'une multitude de tissus, d'organes et de processus organiques viscéraux. Sous

ce rapport, les détails concrets de ce qu'on appelle la fausse grossesse suggestive sont particulièrement convaincants. Un grand nombre de processus, ayant trait à l'activité de tissus aussi passifs que la graisse, par exemple, apparaissent et s'intensifient sous l'influence des grands hémisphères. Il est clair que ces deux sortes de représentation diffèrent considérablement entre elles. Alors que la représentation de la musculature squelettique, extrêmement détaillée et d'une grande finesse, égale celle des énergies extérieures, comme la lumière et le son, la représentation des autres processus internes retarde considérablement⁹⁷. Ceci découle peut-être du moindre rôle joué par cette représentation dans la vie de l'organisme. Quoi qu'il en soit, c'est un fait physiologique constant. C'est ce qui permet, sans doute, de distinguer les fonctions volontaires et involontaires de l'organisme. Seule, est qualifiée de volontaire l'activité de la musculature squelettique. Ce libre arbitre signifie qu'avant tout le fonctionnement des muscles squelettiques est conditionné par leur représentation corticale, par la zone corticale motrice (analyseur du mouvement, suivant notre terminologie). Cette zone étant directement reliée à tous les analyseurs extérieurs, il s'ensuit donc que ce libre arbitre est constamment dirigé, dans toutes ses orientations possibles, par la fonction analytique et synthétique de ces analyseurs.

En partant de ces données, on se représentera de la façon suivante le mécanisme d'élaboration de notre réflexe alimentaire conditionnel. C'est, d'une part, l'union des points corticaux d'application des excitants conditionnels avec le centre alimentaire réflexe de la région subcorticale immédiate, avec toutes ses fonctions particulières ; d'autre part, c'est la plus proche liaison entre ces mêmes points et les îlots correspondants de l'analyseur du mouvement, c'est-à-dire ceux qui prennent part à l'absorption de la nourriture. Le décalage survenu au cours de l'hypnose entre les composants moteur et sécrétoire du réflexe alimentaire pourrait se comprendre comme suit. Sous l'influence de l'hypnose l'état de l'écorce est tel, que l'analyseur du mouvement est inhibé, alors que tous les autres sont libres. Ces derniers peuvent donc déclencher un réflexe sur le centre alimentaire subcortical et toutes ses fonctions, alors que l'inhibition de l'analyseur du mouvement entraîne, par connexion directe, dans le même réflexe, le débrayage du composant moteur, réduisant à l'inaction la dernière instance motrice, les cellules des cornes antérieures de la moelle⁹⁸, si bien que seule la réaction sécrétoire reste manifeste dans l'acte alimentaire.

Voici un cas opposé : un excitant alimentaire conditionnel ne fait pas couler la salive, alors que la réaction motrice est prononcée et que le chien avale sur-le-champ l'appât présenté. L'explication en est maintenant toute simple. C'est une faible inhibition du cortex tout entier qu'une excitation artificielle est impuissante à dissiper ; le réflexe complet avec ses deux composants n'est possible qu'à la présentation de la nourriture, quand les excitants artificiels s'ajoutent aux excitants naturels (l'aspect et l'odeur de la nourriture étant par eux-mêmes d'un effet plus intense que les excitants artificiels).

Dans nos expériences, nous avons été souvent en présence d'un cas apparaissant en dehors de l'état hypnotique, mais qu'il est opportun d'examiner à la lumière des explications que nous donnons aujourd'hui. Le chien absorbe sa nourriture, mais la salivation n'a pas lieu pendant 10 ou 20 secondes. Ceci est sans doute dû au développement d'une inhibition intentionnellement suscitée dans l'écorce à l'aide d'excitants conditionnels, élaborés artificiellement en prenant pour excitants des intervalles de temps différents. Comment comprendre ce fait ? Quel est son mécanisme ? On doit se représenter qu'une inhibition intense se développe à partir des points de l'écorce correspondant aux excitants artificiels et se répand au centre alimentaire subcortical tout entier, à ses deux composants principaux : sécrétoire et moteur, de même qu'à la région corticale correspondante de l'analyseur du mouvement. Quand l'appât est présenté, les influx venant des points d'application des excitants conditionnels naturels plus intenses n'ayant pas participé au développement de l'inhibition, mettent rapidement en excitation la région alimentaire de l'analyseur du mouvement, plus mobile que le centre alimentaire subcortical, dans lequel l'inhibition ne se dissipe que si l'effet moteur de l'excitant inconditionnel est plus fortement prononcé. On peut établir une certaine analogie avec l'absorption volontaire, forcée d'aliments, leur mastication et leur ingestion, sans ressentir le moindre appétit.

Mais, évidemment, on peut admettre, la chose étant suffisamment fondée, que la connexion conditionnelle avec la salivation est réalisée également dans l'écorce, par la représentation corticale des glandes salivaires. Tous les cas de décalage entre les réactions sécrétoire et motrice se ramèneraient donc à une localisation variable de l'inhibition, lors de l'installation et de la propagation de l'état hypnotique.

Le phénomène hypnotique suivant, dont nous devons élucider le mécanisme physiologique, est le négativisme. C'est, évidemment, une manifestation de l'inhibition, un phénomène phasique qui se termine peu à peu par le sommeil. De même, aucun doute que ce soit une inhibition corticale localisée, car la réaction salivaire qui l'accompagne en démontre le caractère conditionnel, c'est-à-dire cortical. Il est alors naturel de conclure que c'est une inhibition motrice ayant rapport à la région corticale motrice, à l'analyseur du mouvement. Comment expliquer cette forme inhibitive ? Pourquoi la phase négative de l'acte moteur existe-t-elle d'abord, alors que la phase positive n'arrive qu'après ? D'où vient ce changement ? Ceci peut sans peine, à notre avis, être ramené à des faits plus généraux et déjà connus. Quand l'état hypnotique, état d'inhibition, s'installe, les cellules corticales s'affaiblissent, leur activité baisse, leur maximum d'excitabilité accessible et réalisable diminue. La phase paradoxale s'introduit. Un excitant d'intensité habituelle devient trop fort et peut susciter, non plus l'excitation,

mais une inhibition, renforcer cette dernière. N'oublions pas, d'autre part, que tout mouvement partant de son analyseur, comme tout mouvement en général, est provoqué par deux innervations contraires : l'une positive, l'autre négative et se compose d'un mouvement qui rapproche de l'objet et d'un mouvement qui en éloigne, comme dans le cas des fléchisseurs et des extenseurs des membres. Le négativisme s'expliquerait donc comme suit. D'un filot cortical peu ou non inhibé, un excitant conditionnel envoie ses incitations à un filot innervateur correspondant de la région motrice, se trouvant dans une phase paradoxale, par suite de l'hypnose. C'est pourquoi cette incitation n'excite pas le point envisagé, mais en intensifie l'inhibition. Cette réticence locale exceptionnelle met en excitation, par voie d'induction réciproque, l'ilot négatif en connexion étroite avec l'ilot positif. D'où la première phase négative du négativisme. L'éloignement de l'excitant met immédiatement en excitation, par une induction réciproque interne, le point positif exceptionnellement inhibé ; en outre l'ilot négatif, mis en excitation par induction, passe d'emblée à un état inhibé et, à son tour, induit positivement l'ilot positif qui, sa première inhibition exceptionnelle passée, se trouve doublement impulsé. Il s'ensuit que généralement, si l'hypnose ne s'approfondit pas, la phase positive prend finalement le dessus, après qu'on a présenté et retiré l'appât à plusieurs reprises, et l'animal prend l'appât. Nous sommes en présence d'une labilité extrême de l'activité cellulaire, ce qui est une des propriétés de la phase de transition. La marche ultérieure des phénomènes montre qu'il en est réellement ainsi. Si, par la suite, l'état hypnotique s'approfondit, il ne reste que la phase négative, l'induction contraire devient impossible, et toute excitation de l'appareil d'innervation motrice manque par la suite.

C'est à peu près à cette période de La réaction alimentaire motrice conditionnelle dans l'hypnose qu'on découvre une des conditions de la propagation fragmentaire de l'inhibition hypnogène dans l'écorce. Un de nos chiens, comme nous l'avons montré dans la partie descriptive de cet article, manifestait un phénomène singulier des plus intéressants (exposé par l'un de nous dans un article précédent⁹⁹). C'est un ordre de succession déterminé de l'inhibition dans les régions voisines de la zone motrice. Cet ordre de succession s'explique du fait que l'inhibition embrasse tout d'abord les régions dont l'activité était le plus intense avant l'arrivée de la vague hypnotique. Dans l'ingestion répétée des aliments, ce sont les muscles masticateurs et linguaux qui travaillent le plus, puis les muscles cervicaux et, enfin, les muscles du tronc. L'inhibition suit le même ordre dans ses manifestations.

Le fait intéressant de l'action excitante positive qu'exerce au cours de l'hypnose tout changement, même insignifiant, survenu dans l'aspect ou la présentation des aliments, repose également sur un trait général déjà connu de l'activité corticale. Le docteur I. Folbort a démontré, il y a longtemps, dans nos laboratoires, l'existence d'une inhibition conditionnelle de deuxième ordre, de même qu'il existe une excitation conditionnelle de deuxième ordre. Le phénomène consiste en ce qui suit. Si, dans une différenciation, par exemple, un excitant indifférent coïncide plusieurs fois dans le temps avec un processus inhibiteur déjà élaboré, l'agent indifférent devient bientôt inhibiteur à son tour. On comprend alors facilement que tout ce qui impulse les grands hémisphères durant l'hypnose (qui représente elle-même un certain degré d'inhibition), acquière une action suspensive. C'est pourquoi l'entrée du chien dans la salle d'expérience suffit parfois pour l'hypnotiser. Toute excitation nouvelle, même de peu d'importance, est naturellement privée de cette action rétentrice, et impulse positivement l'activité corticale. Le réflexe autocuratif, dont il est question dans la partie descriptive de l'article, n'est qu'un réflexe subcortical, déclenché à l'état d'hypnose après présentation de l'appât. L'action de manger avec toutes ses sensations concomitantes entraîne, en agissant sur l'écorce en état d'hypnose plus ou moins profonde comme un excitant puissant, une intensification de l'inhibition corticale. L'écorce exerce alors une induction positive sur les centres subcorticaux se trouvant sous l'action d'excitations subliminales ou de traces rémanentes d'excitations intenses passées. L'animal commence à éternuer, à se gratter, etc., ce qu'il ne fait pas à l'état de veille. Un cas expérimental, semblable à une névrose de guerre, cas dont l'analyse est donnée dans le même volume des *Travaux*¹⁰⁰, s'y rapporte également. En ce qui concerne l'effet des différenciations, c'est-à-dire des excitants conditionnels inhibiteurs, nous savons depuis longtemps qu'ils ont une influence double, de sens contraire, sur l'inhibition diffuse. S'il s'agit d'une inhibition d'intensité légère, d'un état hypnotique faible, un excitant inhibiteur bien élaboré peut abolir entièrement l'état d'hypnose ou le diminuer considérablement en soumettant l'inhibition diffuse à une concentration plus ou moins grande. Au contraire, en cas d'inhibition intense de l'écorce, ce même excitant augmente encore le tonus de l'inhibition, par sommation, semble-t-il, avec l'inhibition existante. Le résultat est donc conditionné par des rapports d'intensité.

Examinons, pour finir, la dernière expérience citée par nous. Un excitant d'une grande intensité, contrairement aux excitants mesurés ou faibles, au lieu d'intensifier l'inhibition, provoque souvent une action positive, action directe d'un excitant puissant sur la région subcorticale. L'excitation subcorticale intense, se communiquant à l'écorce, dissipe ou affaiblit le processus inhibiteur qui y règne. Un procédé expérimental spécial confirme notre façon de voir. Quand la monotonie de l'expérience commence à exercer son action hypnotisante sur nos animaux, nous nous y opposons en élevant l'excitabilité nutritive des chiens par une certaine diminution de leur ration journalière. Il est tout naturel de localiser dans le centre alimentaire subcortical le siège de cette augmentation de l'excitabilité nutritive.

LE PROBLEME DU SOMMEIL¹⁰¹

Chers camarades,

Bien qu'il me soit arrivé hier quelque chose d'extraordinaire et, on peut même dire, de pénible, ce qui fait que je ne me sens pas aujourd'hui tout à fait dans mon assiette, comme on dit, je considère ma présence ici nécessaire. Pourquoi ? A mon avis, quand il s'agit d'un problème scientifique important, du point de vue pratique et médical, comme le sommeil, ma parole n'est pas inutile, car j'ai consacré à ce problème, en compagnie de mes collaborateurs, 35 ans de réflexions, en étudiant l'activité nerveuse supérieure des chiens.

Nous avons eu affaire aux phénomènes du sommeil dès le début de nos recherches, nous étions donc obligés d'y penser, de les étudier spécialement, ce qui me donne le droit d'en parler. C'est pourquoi je suis venu ici dire quelques mots malgré une certaine faiblesse de mon état.

1

Quelques remarques d'ordre général pour commencer. Plus grande est la perfection du système nerveux de l'organisme animal, plus ce système est centralisé, plus son segment supérieur joue le rôle d'organe suprême de commande et de répartition de toute l'activité de l'organisme, même si la chose n'est pas nettement manifeste. Il peut nous sembler, surtout chez les animaux supérieurs, que de nombreuses fonctions s'accomplissent indépendamment de l'influence des grands hémisphères : en réalité, rien n'est plus faux. Ce segment supérieur régit tous les phénomènes qui se déroulent dans l'organisme. La chose avait été remarquée depuis longtemps, en ce qui concerne les phénomènes de suggestion et d'autosuggestion hypnotique. Il est connu qu'on peut, dans le sommeil hypnotique, agir par suggestion sur de nombreux processus végétatifs. Le symptôme de la fausse grossesse est un cas d'autosuggestion également connu. Il s'accompagne de l'entrée en activité des glandes mammaires et d'accumulation de graisse dans la paroi abdominale, simulant la grossesse. Et tout cela part de la tête, des pensées, des paroles, des grands hémisphères pour influencer sur un processus aussi paisible, aussi réellement végétatif que l'accroissement du tissu graisseux.

Si les grands hémisphères interviennent, comme chacun le sait, dans les moindres détails de nos mouvements, en déclenchant l'un et en retenant l'autre comme, par exemple, quand on joue du piano, il est facile de se représenter le degré de fractionnement atteint par l'inhibition, si un mouvement d'un degré d'intensité donné est réalisé, alors que le mouvement voisin, même infiniment petit, est écarté et retenu. Observons, par exemple, nos mouvements dans le langage. Combien de mots de toutes sortes avons-nous pour la transmission de notre pensée ! Et pourtant, nous en communiquons bien le sens, nous ne disons jamais rien de trop, nous employons le mot qui convient le mieux. Par conséquent, si les grands hémisphères interviennent incessamment dans une activité aussi insignifiante que cette activité journalière, il serait étrange de notre part de supposer que le partage de notre activité en deux périodes, la veille et le sommeil, ne dépend pas de grands hémisphères. Il est naturel, qu'ici aussi, le pouvoir suprême appartienne à l'écorce, comme c'en est le cas.

A une certaine période de la journée, le sommeil nous gagne et nous nous endormons, car nous sommes fatigués.

Pourtant, il est en notre pouvoir de ne pas dormir toute la nuit, deux nuits de suite, et peut-être même trois, s'il le faut. Il est clair que c'est notre tête, notre cortex qui en ont la commande.

Je passe, maintenant, à des questions diverses. Tout le monde sait et c'est, désormais, une vérité physiologique courante, considérée comme établie, que notre activité nerveuse est constituée par deux processus : l'excitation et l'inhibition, et que notre vie tout entière n'est que rencontre continue, interaction de ces deux processus.

Quand nous nous sommes mis à étudier objectivement l'activité nerveuse supérieure par la méthode des réflexes conditionnels, à élucider les lois et les fonctions particulières, les tâches que les grands hémisphères ont à remplir, ces deux processus ont été la première chose que nous avons rencontrée. Chaque physiologiste sait que ces processus sont inséparables, et qu'ils sont constamment présents, non seulement dans la cellule nerveuse, mais aussi dans chaque fibre nerveuse.

(Une réserve spéciale. Si je me mettais à parler des réflexes conditionnels, cela prendrait un temps considérable, et je ne sais pas quand je finirais. Je vous prie donc de me permettre, après 35 ans de travail et de publications de comptes rendus spéciaux et de gros ouvrages sur les réflexes conditionnels, d'admettre que chacun est au courant, et que, par conséquent, il n'est pas nécessaire de traiter ce sujet d'une façon élémentaire et de commencer par le commencement).

L'étude détaillée de l'activité déclenchée par nos excitants conditionnels, montre que l'inhibition apparaît constamment d'elle-même là où une excitation se développe. Dans d'autres cas, nous suscitons nous-mêmes ce processus d'inhibition, quand nous cherchons à séparer les manifestations de ces processus.

Ceux qui sont au courant des réflexes conditionnels savent que nous avons d'une part des excitants qui produisent dans le système nerveux central un processus d'excitation, et, d'autre part, des excitants qui produisent un processus d'inhibition dans les grands hémisphères. Dès le début de nos recherches, nous avons constaté qu'en règle générale, aussitôt que nous faisons agir l'excitant inhibiteur, un état hypnique de l'animal, somnolence ou sommeil, intervenait. La chose était constante. Si bien que nous sommes obligés de dire, que ces phénomènes sont reliés entre eux de la façon la plus étroite et qu'un certain travail est requis, ainsi qu'une certaine adresse au cours des expériences, pour se débarrasser de ce sommeil ou de cette somnolence. Chaque fois que, dans les hémisphères, une inhibition se produit dans le but d'établir une différenciation entre des excitants ou entre les différents moments de l'excitation, un état de somnolence ne manque pas de se développer également.

Vous pouvez constater, de même que nous l'avons fait pendant 35 ans que, chaque fois qu'une inhibition se développe dans l'écorce, déclenche un processus ou retient l'autre, montrant à chacun d'eux la place qui lui revient par un procédé d'analyse, elle engendre en même temps un état de somnolence qui sera un sommeil profond à son maximum de développement. La notion faisant de la somnolence et du sommeil un phénomène relié aux grands hémisphères, qui apparaît tout d'abord à la suite d'excitations déterminées, est devenue obligatoire pour nous. En effet, un phénomène observé journellement ne peut inspirer de doutes.

Une autre question s'imposait alors tout naturellement. Permettez, comment cela se fait-il ? Comment peut-il être question de sommeil, quand il s'agit seulement de différenciation entre des excitants ? Ce sont des choses différentes, qui ne peuvent rien avoir de commun.

La chose est bien simple. Si nous admettons que tout consiste dans une interaction continue entre les processus d'excitation et d'inhibition, il sera facile de nous y retrouver. Chaque fois que vous suscitez une inhibition, une inhibition physiologique, c'est-à-dire que vous vous efforcez de séparer l'état actif de l'inactif, comme je vous l'ai dit, la somnolence ne manque pas d'apparaître. Mais vous avez toujours la latitude d'éliminer cette somnolence, de ne pas la laisser grandir et, au contraire, d'aider le processus d'excitation à prendre le dessus. Nous en avons le moyen et nous le faisons dans nos expériences. Au cours de l'expérience, aussitôt que le chien tombe dans la somnolence, c'est-à-dire que l'inhibition prend le dessus, nous mettons l'excitation en branle, la somnolence se trouve dissipée, l'inhibition limitée et renfermée en des bornes déterminées.

Quelle sera l'explication juste du fait envisagé ? On doit admettre que les processus d'excitation et d'inhibition sont dynamiques, qu'ils irradient et se propagent, d'une part ; qu'ils se concentrent et sont ramenés, d'autre part, dans d'étroites limites déterminées. C'est là tout le secret, et nous nous en servons dans toute notre activité physiologique.

La propriété principale de ces deux processus consiste en ce que d'un côté, ils ont tendance à se propager, à occuper, dès qu'ils apparaissent, une place qui ne leur appartient pas, et que de l'autre, ils peuvent, dans des circonstances appropriées, être relégués dans des rayons déterminés et s'y tenir. Quand l'inhibition a irradié, s'est répandue, vous obtenez le phénomène qui se manifeste par la somnolence ou le sommeil.

Tout le monde sait, naturellement, que le sommeil n'arrive pas tout d'un coup, mais qu'il s'empare de nous peu à peu. De même, quand vous vous réveillez, vous ne le faites pas d'un seul coup, vous mettez un certain temps à devenir de plus en plus actif et dispos, et, finalement, vous vous arrachez complètement au sommeil, comme on dit.

Je recommande à tous ceux qui ont la vérité scientifique à cœur et ne veulent pas se servir de notions saisies au vol, mais réfléchir et connaître le tourment du doute: «est-ce vrai ou non ? », de lire attentivement mes deux articles, parus dans *Vingt ans d'expérience*, articles qui sont le résultat de 35 ans de réflexions intenses sur le sujet. Un des articles est intitulé « Inhibition et sommeil », l'autre, écrit en commun avec M. Pétrouva, « A propos de la physiologie de l'état hypnotique ».

Pour vous en donner quand même une illustration, je citerai une de nos expériences.

Il faut vous dire que, lorsque vous assistez à la genèse de la somnolence, à ses premières étapes, vous êtes amenés à conclure, vous y êtes même conduits d'une manière irrésistible, que l'hypnose, c'est au fond la même chose que le sommeil dans son essence, elle ne diffère pas du sommeil, elle ne s'en distingue que par certaines particularités, comme, par exemple, que c'est un sommeil qui se développe très lentement, c'est-à-dire un sommeil qui se limite, tout d'abord, à un rayon extrêmement restreint, et qui, par la suite, se propageant de plus en plus, en arrive à se répandre des grands hémisphères à la région subcorticale, ne laissant intacts que les centres de la respiration et des contractions cardiaques, bien que l'activité de ces derniers centres soit également affaiblie.

Je vais maintenant vous citer un des cas, parmi le nombre considérable de ceux que nous avons étudiés au cours de 35 ans de travail. Prenons un chien en état de somnolence, d'hypnose ou de sommeil. Que remarquez-vous dans cet animal ? Nos expériences sur les réflexes alimentaires conditionnels nous permettent de constater ce qui

suit : le chien commence par travailler et par manger normalement l'appât présenté ; puis, vous remarquez que la langue du chien sort de sa gueule d'une façon étrange et qu'il la laisse pendre de plus en plus. C'est la première manifestation d'une sorte de paralysie fonctionnelle, d'une diminution d'activité, de l'inhibition du centre qui, dans la zone corticale motrice, commande les mouvements de la langue. Il est en état d'inaction et la langue pend, paralysée.

Passe un certain temps, après lequel vous donnez à manger au chien ; vous constatez qu'il fait fonctionner sa langue lentement et maladroitement, et vous remarquez par la suite, à la deuxième ou troisième présentation de l'appât, que le chien se sert gauchement de ses mâchoires, qu'il remue très malhabilement le morceau qu'on lui a donné à manger, vous voyez qu'il ouvre et referme sa gueule avec lenteur, vous êtes donc en présence de l'affaiblissement de l'activité des masticateurs, de l'inhibition ou du sommeil de la musculature correspondante.

En même temps, vous constatez que, lorsque vous présentez l'appât au chien qui tourne la tête ou regarde en l'air, l'animal se retourne rapidement vers vous et se jette sur les aliments présentés.

Mais le temps passe, vous poursuivez votre expérience et vous remarquez que le chien s'est tourné vers vous, et qu'il a du mal à approcher la tête de l'appât. Vous voyez donc que l'inhibition ou le sommeil a gagné déjà d'autres points du mouvement squelettique, ceux qui commandent les mouvements du cou.

Vous constatez par la suite que le chien a cessé de se tourner vers l'appât, de remuer le cou et de prendre les aliments dans sa gueule. Vous observez, pour finir, une passivité générale de la musculature squelettique : le chien se laisse pendre aux attaches, il tombe de sommeil. Vous assistez de la façon la plus concrète à la propagation graduelle de l'inhibition de la langue aux muscles cervicaux et à la musculature squelettique générale, après quoi le sommeil s'installe.

Quand il vous est donné de considérer une telle chose, vous ne pouvez plus douter que l'inhibition et le sommeil soient essentiellement le même phénomène.

Les deux articles que je vous ai indiqués contiennent de nombreux faits de ce genre. Celui qui les aura étudiés ne doutera plus que l'inhibition et le sommeil soient la même chose. La seule différence consiste en ce que, lorsqu'il s'agit de l'inactivité de menus îlots des grands hémisphères, c'est à la fois l'inhibition et le sommeil d'une cellule isolée, et quand cette inhibition, légitimement ou non, se répand sous l'influence de conditions déterminées, elle embrasse des groupements cellulaires de plus en plus vastes, et se manifeste par un état passif, inactif, de nombreux organes ressortissant de la région donnée.

Il est dommage que le cinéma soit venu trop tard pour nous et nos laboratoires de physiologie. S'il avait été autrefois aussi accessible que maintenant, tous ces tableaux seraient faciles à comprendre, nous pourrions vous les faire voir en une quinzaine de minutes, et vous nous quitteriez avec la conviction profonde que sommeil et inhibition, c'est une seule et même chose. Alors que l'inhibition est un phénomène concentré, l'hypnose et le sommeil sont une inhibition qui s'est propagée à des régions plus ou moins vastes.

Ce déplacement de l'inhibition est d'une grande importance et donne l'explication d'une multitude de phénomènes nerveux.

Un esprit anglais, autant que je puisse en juger, a bien saisi la chose et s'en est pénétré. Wilson, un des neurologistes anglais les plus distingués, examine actuellement tous les cas de narcolepsie¹⁰² et de cataplexie¹⁰³ de ce point de vue. Nous, qui avons observé tout cela sur les chiens, nous le comprenons parfaitement. A notre avis, il est dans le bon chemin.

C'est ainsi, en bref, que nous nous représentons les choses en ce qui concerne le sommeil alternatif dans les grands hémisphères, et le sommeil du cerveau entier qui est le résultat de l'inhibition en mouvement.

2

Je passe, maintenant, à d'autres faits qui, jusqu'à un certain point, font concurrence aux notions que je viens de vous exposer.

J'attire tout d'abord votre attention sur un fait d'une importance exceptionnelle, récemment obtenu en Union Soviétique par le professeur Galkine, du laboratoire du professeur A. Spéranski. Il faut reconnaître que ce fait avait été relevé depuis longtemps en clinique, mais qu'il n'avait été décrit qu'une seule fois. Evidemment, on y avait réfléchi, on avait cherché à l'interpréter, mais un fait unique ne peut servir d'argument convaincant. Il s'agit d'une observation de longue date, faite par Strümpel sur un patient, atteint d'une lésion générale des organes des sens, et qui ne communiquait avec le monde extérieur que par deux ouvertures : un œil et une oreille. Quand il fermait ces ouvertures avec sa main, il s'endormait fatalement.

Actuellement, ce fait a été reproduit en laboratoire, et voilà en quoi il consiste. On a aboli, chez nos chiens, trois récepteurs distantiels : l'odorat, l'ouïe et la vue ; on a sectionné les filets olfactifs¹⁰⁴, tranché les nerfs optiques ou

extirpé les yeux et détruit les deux limaçons. Après cette opération, le chien dort 23 ½ heures dans la journée. Il ne se réveille que lorsque ses fonctions inférieures l'y obligent : le besoin de manger, de déféquer et d'uriner ; au cours de la journée, il est très difficile de le réveiller. Pour ce faire, il ne suffit pas de le caresser, on doit le secouer, et vous voyez le chien s'étirer lentement, s'éveiller, bâiller et, finalement, se mettre sur ses pattes. Voilà le fait en question, il est exact ; nous l'avons répété plusieurs fois et il a toujours donné le même résultat.

Le caractère de l'opération effectuée montre qu'il ne s'agit pas, ici, d'une lésion du système nerveux. Si l'opération est soigneusement faite, le chien la supporte plus ou moins facilement ; le troisième jour après l'opération, le chien peut déjà manger, c'est la meilleure preuve de la facilité avec laquelle il supporte la perte de ces récepteurs.

J'attire votre attention sur un petit détail. Si vous procédez graduellement à la destruction de ces récepteurs : d'abord un d'entre eux, puis, au bout de deux ou trois mois, le deuxième, trois mois plus tard, le troisième, l'animal ne tombe pas dans un état continu de sommeil. Evidemment, le chien n'est pas aussi vif qu'une bête qui voit et entend normalement ; en effet, du moment qu'il ne sent rien et ne voit rien, il n'a aucune raison de se déranger. Il est tout naturel qu'il passe le temps couché, replié sur lui-même. Mais si vous touchez le récepteur resté indemne, si vous caressez l'animal, par exemple, il se relève instantanément et se met à agir.

Au contraire, quand vous privez d'un seul coup les grands hémisphères d'une grande quantité d'excitations, le chien tombe dans un profond sommeil. Ce fait indubitable, dont nous sommes obligés de tenir compte, soulève tout naturellement la question suivante : quelle est l'explication de ce phénomène ? Un problème se pose alors, celui de l'existence de deux sortes de sommeil, un sommeil passif, provoqué par l'abolition d'un grand nombre d'excitations, reçues d'ordinaire par les grands hémisphères, et un sommeil actif, le processus d'inhibition, car on doit se représenter ce dernier comme un processus actif, et non pas comme un état inactif.

Surgit alors une question de principe de ce genre : est-ce que le système nerveux ne subit pas trois états différents : excitation, inhibition et un troisième état indifférent, quand les deux premiers sont absents ?

Les données biologiques dans leur ensemble nous obligent à douter qu'il puisse exister un état neutre. La vie est une alternance continue de destruction et de restauration, il serait donc même difficile de concevoir un état neutre. Dans son ensemble, la question se ramène à savoir si le sommeil passif, qui diffère du sommeil ordinaire et a lieu dans les circonstances dont j'ai parlé plus haut, n'est pas, lui aussi, le résultat d'une inhibition active.

Je pense qu'on peut présenter des considérations d'où il découle que le sommeil des chiens, opérés par la méthode de Spéranski et Galkine, se ramène également à une inhibition, autrement dit, que c'est la même inhibition active, favorisée par le fait qu'elle n'a plus à combattre un processus d'excitation d'une grande intensité et qu'elle n'a plus à s'entraîner, ce qui fait que les stimulations incidentes facilitent extrêmement le sommeil. Pourquoi ? Quand le chien est couché, certains endroits de sa peau sont continuellement impulsés, de façon mécanique et thermique. Il est donc concevable que ce sommeil passif soit le résultat d'une impulsion continue et monotone des récepteurs restants. Or, nous savons, c'est là une règle fondamentale, que toute cellule se trouvant sous l'influence d'excitations monotones incessantes, entre inévitablement dans un état d'inhibition. Il n'est donc pas impossible de considérer ce sommeil comme le résultat d'une inhibition, provenant des récepteurs restants soumis à une excitation monotone de longue durée.

C'est ce qu'indique aussi le fait suivant. Lorsque ces chiens sont transportés dans un autre entourage, ils deviennent plus actifs au début ; ils se réveillent plus vite quand vous les secouez, ils ont l'air d'être plus vifs durant une certaine période.

Il est donc concevable qu'ici aussi, grâce à une diminution du tonus et à l'affaiblissement du processus d'excitation, l'inhibition s'empare plus facilement des grands hémisphères et que des excitations faibles et monotones y fassent se développer un processus inhibiteur.

Le problème suivant se pose alors : que deviennent les chiens, auxquels les grands hémisphères ont été extirpés ? Ils dorment, eux aussi. Pour beaucoup, ce fait semble une objection sérieuse contre ce que je viens d'avancer, autrement dit, contre l'affirmation que normalement le sommeil commence par les grands hémisphères.

Pour moi, cette objection n'est ni forte, ni physiologique. Du moment que le sommeil est une inhibition diffuse et que l'inhibition se propage dans le système nerveux jusqu'à la limite inférieure de la moelle, il est clair que tant qu'existe un système central et une fibre nerveuse, l'inhibition doit avoir lieu. Si les hémisphères sont, enlevés, pourquoi donc l'inhibition ne peut-elle pas se répandre dans les segments inférieurs du système nerveux central, s'y concentrer ou s'irradier ? D'autant plus que les chiens sont possesseurs d'instances inférieures des récepteurs distantiels, *corpora geniculata*¹⁰⁵ (l'un pour l'œil, l'autre pour l'oreille), et nous savons que le chien privé de ses hémisphères réagit aux excitations sonores et visuelles. Par conséquent, les conditions restent les mêmes que lorsque les grands hémisphères sont là, donc le sommeil n'est pas exclu, et il doit pouvoir se manifester. Du moment qu'il existe une inhibition, une cellule que l'excitation peut fatiguer et faire passer à l'état d'inhibition,

toutes les conditions requises pour l'inhibition sont présentes. En l'absence de l'écorce, le sommeil commence, évidemment, à se répandre à partir des formations subcorticales, et non pas à partir du cortex. Si bien que je ne vois ici aucune contradiction, en ce qui concerne les principes fondamentaux, alternance de l'excitation et de l'inhibition, de leur concentration et de leur irradiation. Ces phénomènes ayant lieu dans la partie inférieure du système nerveux, pourquoi le sommeil n'y aurait-il pas lieu également ? Si bien que pour moi ces objections n'ont aucune valeur physiologique et qu'elles ne peuvent réfuter notre assertion suivant laquelle, à l'état normal, l'initiative dans le sommeil revient aux grands hémisphères. Puis viennent des faits plus importants. D'une part, un fait de clinique, le sommeil ou la somnolence encéphalitique¹⁰⁶, et un appareil physiologique avancé par le physiologiste suisse Hess, et qui, en quelque sorte, rivalise avec l'interprétation que je donne du développement du sommeil à partir des grands hémisphères.

En ce qui concerne le sommeil symptomatique, La notion d'un centre du sommeil est familière aux cliniciens et se base sur le fait qu'après une maladie infectieuse du cerveau, l'encéphalite, maladie s'accompagnant de somnolence, on trouve de grandes altérations dans l'hypothalamus¹⁰⁷. Il est tout naturel d'en conclure que c'est le siège du centre du sommeil.

Je me permets pourtant d'affirmer que c'est là une manière grossière de raisonner ; nous constatons, d'une part, le sommeil, de l'autre, des altérations de l'hypothalamus. La conclusion qui en résulte est faite trop à la hâte.

Je dirai, premièrement, que tout ce que nous savons sur le fonctionnement des grands hémisphères rend suspecte et peu compréhensible la notion suivant laquelle l'hypothalamus serait le centre réel du sommeil. J'ai du mal à me représenter qu'il puisse y avoir un processus infectieux dans le cerveau sans le moindre retentissement dans sa partie la plus réactive, les grands hémisphères. Il est difficile de supposer que les toxines restent dans la région subcorticale, et qu'elles ne se répandent pas dans les grands hémisphères. Je comprends parfaitement que les bactéries ont une affinité spéciale pour certains milieux chimiques, et que, d'autre part, ces milieux se distinguent finement les uns des autres par leur composition chimique. On peut donc admettre, par exemple, que le processus en question se concentre principalement dans l'hypothalamus et produise dans les cellules nerveuses des altérations décelables dans la suite au microscope. Mais il se peut que ces modifications ne revêtent dans les grands hémisphères qu'un caractère fonctionnel et qu'elles ne se manifestent que par un affaiblissement de l'excitabilité corticale, tout en restant invisibles au microscope. Les altérations anatomo-pathologiques suivent, selon toute vraisemblance, une gradation allant des manifestations visibles aux changements purement fonctionnels et invisibles.

Il est difficile d'affirmer, en se basant sur le tableau offert par l'hypothalamus, que les grands hémisphères n'éprouvent aucun retentissement de ces infections. Une telle conclusion serait, à mon avis, prématurée.

Poursuivons. Deuxièmement. Je ne conteste pas que l'encéphalite s'accompagne de somnolence, et que celle-ci se rattache à l'hypothalamus, qu'elle lui corresponde. Mais je suis enclin à traiter ce fait de la même façon que le fait de Spéranski et de Galkine. Voici ce que j'ai à en dire. Aucun doute, l'hypothalamus est une large route possédant des centres où s'accumulent les incitations venues du monde intérieur, c'est-à-dire de tous nos organes. Sa destruction mène à l'isolement des grands hémisphères du monde intérieur tout entier, les sépare de l'activité de tous les organes, provoquant un état analogue à celui qui survient quand les trois récepteurs sont détruits et l'écorce est privée d'excitations extérieures. Ces incitations venues à notre insu des organes internes, maintiennent continuellement les grands hémisphères dans un état tonique élevé.

La chose est démontrée sur les chiens dont je vous ai parlé, privés de leurs hémisphères et dormant sans cesse. Le pigeon dont on a extirpé les grands hémisphères et qui reste tout le temps immobile et somnolent en est également un exemple. Mais, aussitôt qu'il éprouve le besoin de manger ou de vider ses émonctoires, il se réveille. Il est donc indubitable que ces incitations agissent sur les grands hémisphères et les mettent en état de veille.

C'est une chose bien connue, d'autre part, que dans certains cas particuliers, nous ressentons les palpitations cardiaques, les mouvements de nos intestins, etc.

Un autre fait connu depuis longtemps montre également que les incitations internes contribuent à maintenir l'écorce à l'état de veille, lui communiquent un tonus élevé. Ce fait a été récemment confirmé au laboratoire, en Amérique, sur une personne dont on étudiait la capacité de veille prolongée. Le fait suivant a été observé. Une personne qui désire tout autant que vous de mener l'investigation à bonne fin, et s'efforce, par conséquent, de ne pas dormir aussi longtemps que possible, résiste au sommeil, malgré son désir de dormir, tant qu'elle marche ou qu'elle reste assise, mais il suffit qu'elle se couche, c'est-à-dire qu'elle relâche sa musculature, pour qu'elle s'endorme immédiatement.

Vous voyez donc, à quel point nos incitations internes favorisent le maintien de l'écorce dans un certain tonus.

A mon avis, le sommeil encéphalitique résulte de la séparation, due à une affection de l'hypothalamus, entre les grands hémisphères et toutes les stimulations internes, et entraînant une formidable baisse du tonus, comme nous l'observons également dans les cas de destruction des récepteurs externes.

Reste un fait très important, confirmant les considérations des cliniciens sur le centre du sommeil. Ce sont les expériences, dans lesquelles Hess est parvenu à provoquer le sommeil, par excitation électrique de certains points du cerveau. Je considère le fait comme incontestable. Je l'admets entièrement et je pense qu'il sera reproduit par d'autres, mais il faut que je dise comment on doit le comprendre et quelle objection peut être alléguée contre la conclusion proposée par Hess. La première chose qui attire notre attention, c'est que ce fait ne cadre pas avec le fait de clinique, étant donné que les endroits excités dans ce dernier cas ne correspondent pas aux points excités par Hess. Hess remarqua la chose et déclara que ses expériences devaient décevoir les cliniciens, car, anatomiquement, ces points provoquant le sommeil ne coïncident pas entre eux.

Les lésions encéphalitiques siègent dans la région du troisième ventricule, dans ses parois latérales, alors que la région excitée par Hess se trouve dans la partie inférieure de l'encéphale et se rapproche donc du tronc cérébral.

Quelle est l'explication de ce fait ? Il faut reconnaître que ce sont des choses bien différentes, qu'un phénomène observé dans l'organisme, d'une part, dans des conditions normales, comme dans le cas envisagé, et, d'autre part, dans des conditions pathologiques, surtout s'il s'agit d'un phénomène artificiellement suscité au laboratoire, comme l'excitation du cerveau. Ce sont sans aucun doute des phénomènes tout à fait différents. Alors que nous pouvons ici ramener tout à la plus grande simplicité, là, à l'état normal, les choses se compliquent. Dans le cas donné, où Hess obtenait, en excitant des points déterminés du cerveau, un état défini du chien, il fait remarquer lui-même qu'il s'agit, peut-être, de l'excitation non pas des cellules d'un centre imaginaire, irréel du sommeil, mais de l'irritation de fibres centrifuges ou centripètes ; il attire, de plus, l'attention sur le fait que les îlots suscitant le sommeil étaient très restreints.

La question que je m'appête à poser est parfaitement légitime : ne s'agit-il pas tout simplement d'un sommeil réflexe, ayant pour origine les grands hémisphères ? Nous savons parfaitement, en effet, qu'une excitation monotone de la peau produit infailliblement l'hypnose, le sommeil, aussi bien au laboratoire, sur nos chiens, que dans les expériences sur l'homme. Quoi d'étonnant à ce que certaines irritations des voies nerveuses puissent provoquer le sommeil ? Si bien que les expériences envisagées ne prouvent pas encore que le sommeil soit une irritation d'un centre quelconque. En plus de l'hypnose à l'aide de passes, qui est sans aucun doute le résultat d'une inhibition réflexe produite par des incitations monotones, l'hypnose peut être également suscitée verbalement. Ce deuxième procédé pour obtenir l'hypnose s'adresse aux grands hémisphères. Au laboratoire, nous arrivions à provoquer, chez le chien, par une faible excitation électrique de la peau, un sommeil tellement persistant, qu'au bout de plusieurs expériences, l'endroit où les électrodes étaient fixées, devenait un excitant hypnogène conditionnel : il suffisait de toucher à cet endroit, d'y raser les poils, pour que le chien s'endorme à l'instant même. Tel était l'effet produit par ces excitations périphériques.

Que valent les preuves de Hess, s'il reconnaît lui-même que le sommeil obtenu est dû à un courant électrique faible, bien mieux, à un courant spécial (faradisation, et non pas courant continu). Il pouvait donc être question d'une excitation extrêmement faible, correspondant à ce que nous obtenons au laboratoire, avec un courant électrique faible. Je trouve donc que l'expérience de Hess, si convaincante pour les cliniciens et pour l'auteur lui-même, peut légitimement être contestée et se ramener à ce que j'ai déjà dit, sans qu'il soit question d'un centre hypnique quelconque. Je dirais même que c'est une représentation assez grossière que de s'imaginer l'existence d'un groupement cellulaire capable de susciter le sommeil, alors qu'un autre groupement produirait l'état vigile, que c'est une contradiction physiologique. Quand nous observons le sommeil de chaque cellule, comment pourrait-il être question de cellules hypniques particulières ? Du moment qu'une cellule existe, elle produit l'état d'inhibition qui, irradiant, met dans un état d'inactivité les cellules voisines et conditionne le sommeil en continuant à se propager.

J'ai exposé mon opinion.

DISCUSSION

Question : Comment s'explique l'absence de sommeil chez les chiens, dont les récepteurs distantiels ont été extirpés à des moments différents ?

Réponse : Ainsi que vous le savez, l'inaction d'un récepteur entraîne un renforcement d'activité dans les autres. On sait, par exemple, que les aveugles ont un toucher extrêmement sensible ; ce que l'extirpation du récepteur olfactif fait perdre dans le domaine de la connaissance du monde extérieur, est rattrapé par l'entraînement compensateur de l'œil ou de l'oreille. On comprend donc que dans l'extirpation successive des récepteurs l'entraînement soit possible, alors qu'il est exclu dans l'extirpation simultanée.

Il faut dire qu'il existe des indications qui montrent que, le temps aidant, au bout de plusieurs années, les chiens acquièrent de l'entraînement, grâce aux récepteurs restants (il leur en reste deux, les récepteurs oral et cutané), et qu'ils finissent par redevenir plus actifs. C'est du moins ce qui se manifeste chez nos derniers chiens après les opérations effectuées sur eux.

Question : Comment un sommeil riche en rêves s'explique-t-il du point de vue de l'inhibition ?

Réponse : Comme je l'ai déjà dit, le sommeil est une inhibition qui se répand progressivement de plus en plus bas dans le cerveau. On comprend donc que notre segment suprême, celui de l'activité verbale des grands hémisphères (je l'appelle deuxième système de signalisation de la réalité), soit le premier à être inhibé quand le sommeil et la fatigue se font sentir, étant donné que nous nous servons constamment de mots.

On peut ajouter, je l'avais omis pour être plus bref, que ce processus d'inhibition a ses excitants externes et internes.

L'élément humoral appartient aux excitants internes de l'inhibition ; ce sont, par conséquent, les métabolites cellulaires qui suscitent cette inhibition. Les excitations inhibitrices venant de l'extérieur sont faibles et monotones, comme je l'ai déjà dit. Durant toute la journée, nous faisons fonctionner le segment supérieur de notre cerveau, celui qui régit notre activité verbale, partie intégrante de notre activité corticale. La fatigue provoque l'inhibition, et la région en question entre dans l'inaction. Après cette fonction corticale du langage, vient une fonction qui nous est commune avec les animaux, ce que j'appelle le premier système de signalisation, la perception de toutes les impressions incidentes.

Il est tout à fait clair que lorsque nous sommes actifs et dispos, la partie du cortex qui commande la fonction du langage inhibe le premier système de signalisation, c'est pourquoi, à l'état vigile (excepté les natures artistes, qui sont autrement constituées), quand nous parlons, nous ne nous représentons jamais les objets que nous désignons par des mots. Je ferme les yeux et je pense à la personne qui est assise devant moi, sans la voir en pensée. Pourquoi ? Parce que l'excitation du segment supérieur tient en inhibition le segment inférieur. C'est pourquoi, quand le sommeil n'est pas profond et qu'il n'embrasse que la partie supérieure des hémisphères, le segment qui suit et qui a directement rapport aux impressions, prend le dessus et se manifeste par des rêves. Quand cesse cette pression de haut en bas, une certaine liberté entre en jeu. Il convient même d'ajouter un fait nouveau, connu de la physiologie : l'induction positive. Quand un îlot entre en inhibition, l'îlot voisin entre en état d'excitation. Si nous admettons le fait de l'induction positive, le phénomène des rêves ressort en toute clarté.

Question : A en juger par votre compte rendu, il n'existe pas de centre du sommeil. Comment expliquer qu'une fonction aussi importante que le sommeil n'ait pas de centre, alors que d'autres fonctions, même moins importantes, ont leur centre : centres du métabolisme du sucre, de l'eau, etc. ?

Réponse : La chose est simple. L'inhibition et le sommeil existent pour chaque cellule. A quoi bon des groupements de cellules spéciales ?

Question : Comment envisager de ce point de vue le problème de la fatigue ?

Réponse : J'ai dit que la fatigue était l'un des stimulants automatiques internes du processus inhibiteur.

Question : Comment des accès convulsifs se déclenchent-ils en plein sommeil ?

Réponse : Rien d'étonnant à cela. Nous savons, de quelles ressources disposent notre système nerveux, les grands hémisphères. Considérons le fait suivant : quand l'inhibition s'est emparée des hémisphères, certains îlots que j'appellerais des points de garde ou de service, restent en activité, fait qu'on observe, par exemple, chez le meunier : si son moulin s'arrête, il se réveille de son profond sommeil. Ou la mère endormie : les bruits les plus retentissants ne l'empêchent pas de dormir, alors que les plus légers mouvements de son enfant la réveillent. Pour revenir aux accès convulsifs, il faut dire que du moment que dans un îlot quelconque les facteurs qui en suscitent la surexcitation apparaissent, le sommeil ne peut empêcher le processus de se déclencher et les convulsions de se produire.

Question : Comment s'expliquer toutes les réactions compliquées, effectuées par l'hypnotisé, si l'on admet que son système nerveux est inhibé, sauf le point par lequel il communique avec l'hypnotiseur ?

Réponse : L'hypnose est un sommeil qui ne se répand que progressivement à partir d'un point donné.

Voici un fait observé au laboratoire : il s'agit d'un chien privé depuis longtemps de trois de ses récepteurs et qui dort sans cesse. Il est pourtant possible de le réveiller à l'aide des récepteurs cutanés restants, de l'amener au laboratoire, de l'installer dans le travail et de faire des expériences sur lui. On observe alors le cas suivant, cas extrêmement instructif par lui-même et analogue à l'état hypnotique, à savoir : vous ne pouvez élaborer sur ce chien qu'un seul réflexe ; il vous est impossible d'en réaliser à la fois deux, trois ou quatre, comme quand il s'agit d'un animal normal. Cela résulte de la faiblesse du tonus cortical, c'est-à-dire que le processus d'excitation dont

dispose l'écorce est si faible qu'une fois concentré sur un stimulant donné, il ne reste plus rien pour les autres, c'est pourquoi les autres excitants restent sans action.

C'est ainsi que je m'explique l'hypnose et le rapport¹⁰⁸. L'inhibition n'embrasse pas entièrement les grands hémisphères, des foyers d'excitation peuvent s'y former. C'est par un de ces foyers isolés que vous pouvez agir et suggérer. L'hypnotisé exécutera fatalement votre ordre, car tout était extrêmement limité quand vous l'avez donné. Par conséquent, l'influence des autres régions corticales sur ce que vous mettez dans vos paroles ou sur les excitations que vous produisez, manque entièrement. Quand une personne se réveille après cette suggestion, elle est impuissante à faire quoi que ce soit de cette excitation isolée, détachée de toutes les autres. Il s'agit donc, dans l'hypnose, non pas d'un sommeil complet, mais d'un sommeil partiel. C'est ce qui distingue l'hypnose du sommeil naturel. Le sommeil naturel, c'est une inhibition générale des grands hémisphères, à l'exception cependant, comme je l'ai dit, de points de service, de garde. L'hypnose est une inhibition partielle, n'occupant qu'un foyer déterminé, alors que la plupart des points restent en pleine activité.

Question : Comment s'explique l'alternance rythmique du sommeil et de l'état de veille dans le temps ?

Réponse : Il est clair que notre activité journalière représente une somme d'excitations, conditionnant à leur tour un certain épuisement ; quand cet épuisement arrive à son terme, il provoque automatiquement, par voie humorale interne, un état d'inhibition s'accompagnant de sommeil.

IX — PHYSIOLOGIE ET PSYCHOLOGIE

LA PHYSIOLOGIE ET LA PSYCHOLOGIE DANS L'ETUDE DE L'ACTIVITE NERVEUSE SUPERIEURE DES ANIMAUX¹⁰⁹

Je tiens avant tout à remercier la Société philosophique d'avoir exprimé, par l'organe de son président, le désir d'entendre ma communication. Il m'était difficile de me représenter l'intérêt qu'elle peut avoir pour ses membres. Quant à moi, je poursuis un but dont il sera question à La fin de ma communication.

Je dois rendre compte des résultats d'un très grand travail et qui a duré des années entières. Ce travail, je l'ai accompli avec l'aide d'une dizaine de collaborateurs, qui y participaient constamment, de leurs mains et de leur tête. Sans eux, ce travail ne serait que la dixième partie de ce qu'il est. Donc, quand je dirai « je » cela ne voudra pas dire que j'aie été l'auteur, mais seulement le chef d'orchestre, celui qui a dirigé et coordonné tous ces travaux.

Passons maintenant au fond même de la question.

Prenons un animal supérieur quelconque, le chien, par exemple. Si ce n'est pas l'animal le plus élevé sur l'échelle des êtres (le singe étant placé plus haut), il est, du moins, le plus proche de l'homme, aucun autre animal n'ayant été comme lui le compagnon de l'homme depuis la préhistoire. J'ai entendu le regretté zoologiste Modeste Bogdanov¹¹⁰ affirmer, dans un exposé sur l'homme préhistorique et ses compagnons, le chien notamment, que « la justice exigeait de dire que le chien avait fait de l'homme ce qu'il est ». Telle est la valeur exceptionnelle qu'il lui reconnaissait. Il est vrai que c'est un animal incomparable. Représentez-vous, en effet, un chien de garde ou de chasse, un chien de maison ou de cour, représentez-vous toute l'activité qu'il déploie, ses manifestations supérieures, ou, comme les Américains aiment à s'exprimer, tout son comportement. Si je voulais étudier cette activité nerveuse supérieure du chien, en systématiser les manifestations et rechercher les lois et les règles qui les régissent et les mettent en œuvre, la question suivante jaillirait inmanquablement : par quoi commencer, quelle voie choisit ? A vrai dire, il y a deux voies. La voie ordinaire, celle que tout le monde suit. Elle consiste à attribuer des qualités humaines à l'animal, c'est-à-dire à admettre que l'animal pense, sent et désire comme nous, par conséquent, à conjecturer sur ce qui se passe dans le for intérieur du chien et à s'expliquer son comportement en se basant sur ces suppositions. L'autre voie est tout à fait différente, c'est celle des sciences naturelles. Elle considère les phénomènes et les faits objectivement, de leur côté extérieur et concentre, dans le cas présent, son attention sur les facteurs du monde extérieur qui agissent sur l'animal, et sur les réactions visibles par lesquelles le chien leur répond. La question se ramène donc à ceci : quelle voie choisir, laquelle est la plus rationnelle et mène le plus sûrement au but, qui est la connaissance. Permettez-moi de vous faire l'historique de notre réponse à cette question d'une importance extrême. Il y a quelques dizaines d'années, mon laboratoire s'occupait des problèmes de la digestion, plus spécialement, de l'activité des glandes digestives, productrices de sucs, servant à la transformation des aliments, facilitant leur assimilation et leur participation aux processus chimiques vitaux. Notre tâche consistait à étudier les conditions dans lesquelles ces glandes accomplissent leur travail. Une grande part de nos investigations échut à la première de ces glandes, la glande salivaire. L'étude détaillée et systématique du fonctionnement de cette dernière mit en lumière son extrême subtilité, toute la finesse de son adaptation à ce qui est introduit dans la bouche. La quantité et la qualité de la salive diffèrent considérablement, suivant ce qui est ingéré. Si la nourriture absorbée est sèche, la salive coule en abondance, afin de l'humecter ; si la nourriture est liquide, riche en eau, la salive coule en quantité moins grande. S'il s'agit de nourriture devant être déglutie, la salive est riche en mucus, elle en enrobe la masse alimentaire, qui est ainsi plus facilement avalée. Lorsque les matières introduites dans la bouche doivent être rejetées, la salive qui s'écoule est liquide et aqueuse, afin de débarrasser la bouche de ces substances.

Je vous ai cité toute une série de relations très subtiles entre le fonctionnement de cette glande et la nature des substances provoquant la sécrétion salivaire. Un problème se pose, celui de savoir sur quoi se base une telle finesse de rapports, quel est le mécanisme de ces relations. Les physiologistes, et j'en suis un moi-même, ont à ce sujet une réponse toute prête. Les propriétés des aliments agissent sur les terminaisons nerveuses, les mettent en excitation. Ces influx nerveux s'acheminent vers des points déterminés du système nerveux central, où ils sont réfléchis sur les nerfs se dirigeant vers la glande salivaire. Il en résulte une liaison évidente entre la substance introduite dans la bouche et le travail de la glande. Les particularités de cette liaison consistent en ce que les nerfs, entrant en contact avec les substances introduites dans la cavité buccale, détectent séparément l'acide, le sucré, le dur, le mou, le solide, le chaud et le froid, de façon que les influx suivent soit un nerf, soit un autre. Dans le système nerveux central, ces influx sont transmis à la glande salivaire par des voies différentes. Certains nerfs déclenchent une fonction donnée, d'autres en provoquent une autre. Par conséquent, les propriétés différentes des aliments mettent en excitation des nerfs différents, et c'est dans le système nerveux central qu'a lieu la réflexion de l'influx sur les nerfs correspondants et déclenchant telle ou telle fonction.

Il nous faut une investigation complète ; c'est pourquoi il convient de considérer toutes les circonstances concomitantes, et non seulement celles dont j'ai parlé. Les substances introduites dans la bouche agissent sur la

glande salivaire, mais quand le chien ne fait qu'apercevoir la nourriture, s'agit-il d'action à distance ? Nous savons très bien que lorsque nous avons faim et qu'on nous montre des aliments, l'eau nous vient à la bouche, comme on dit. Il conviendrait de faire entrer ce fait dans notre investigation. Qu'est-ce que cela veut dire ? En effet, la chose se produit sans aucun contact. A propos de ces faits, la physiologie avait coutume de dire qu'en plus de l'excitation ordinaire, il existait encore une excitation psychique de la glande salivaire. Bon, mais alors, qu'est-ce que cela veut dire, comment devons-nous aborder la question, nous autres, physiologistes ? Il était impossible de la négliger, étant donné la part active qui lui revenait. Rien ne nous autorisait à la laisser de côté. Etudions, avant tout, le fait brut de l'excitation psychique. Il s'avère que l'excitation psychique, c'est-à-dire l'action que la substance exerce à distance, est en tous points semblable à l'excitation produite par le contact de la substance introduite dans la bouche, sous tous les rapports elle est exactement la même. Suivant l'aliment qu'on place devant le chien, suivant qu'on lui montre de la nourriture sèche ou liquide, comestible ou non, la glande en question fonctionne exactement comme si les mêmes aliments étaient introduits dans la bouche. L'excitation psychique donne exactement les mêmes corrélations, seulement dans une mesure un peu plus faible. Comment étudier un tel phénomène ? Il est naturel que lorsqu'on voit le chien manger rapidement, ingurgiter avec avidité et mâcher longuement, on en vienne à conclure que l'animal désire ardemment manger, c'est pourquoi il tire sur sa laisse, se jette sur la nourriture et l'engloutit et que, par ailleurs, quand ses mouvements sont plus lents, manquent d'entrain, on en conclue qu'il ne désire pas manger. Quand le chien mange, vous ne voyez que le travail musculaire qu'il accomplit, tout a pour but de prendre la nourriture dans la bouche, de la mâcher et de l'avalier. A en juger par tout ceci, il le fait avec plaisir. Quand une substance impropre lui tombe dans la bouche, le chien la rejette, la repousse de sa Langue, branle la tête, on dit malgré soi qu'elle lui est désagréable. Quand nous décidâmes de chercher l'explication et de faire l'analyse de ce phénomène, nous nous engageâmes, pour commencer, dans le chemin battu. Nous prîmes en considération les sentiments, les désirs, l'imagination de notre chien. Il en résulta un fait inattendu, extraordinaire : il me fut impossible de me mettre d'accord avec mon collaborateur, nous étions constamment en contradiction, nous étions incapables de prouver l'un à l'autre qui de nous avait raison. Durant des dizaines d'années et quand il s'agissait de question d'un autre ordre, nous finissions toujours par tomber d'accord, par résoudre la question ensemble ; dans le cas présent, le désaccord était complet. Nous fûmes obligés d'y réfléchir mûrement. En toute vraisemblance, nous avions choisi la mauvaise voie. Plus nous y pensions, plus nous étions persuadés qu'il fallait employer un autre procédé. Malgré les difficultés du début, j'arrivai, à force de réflexion et de concentration attentive, à ce que je voulais, c'est-à-dire à être impeccablement objectif. Les expressions psychologiques : le chien a deviné, il a voulu, désiré, etc., étaient frappées d'interdiction (quiconque enfreignait la règle au laboratoire devait payer amende). Pour finir, tous les phénomènes dont nous nous occupions nous apparurent sous un jour nouveau. Ainsi, de quoi s'agissait-il donc ? Qu'est-ce qui était dénommé par les physiologistes : excitation psychique de la glande salivaire ? Il est tout naturel que nous nous soyons arrêtés à l'idée suivante : ne sommes-nous pas en présence d'une forme d'activité nerveuse, établie de longue date par la physiologie et bien connue des physiologistes, le réflexe ? Qu'est-ce que le réflexe des physiologistes ? Il comporte trois éléments. Premièrement, un agent extérieur est indispensable, c'est lui qui suscite l'excitation. Puis, une voie nerveuse déterminée, suivant laquelle l'incitation extérieure parvient à l'organe effecteur.

C'est ce qu'on appelle l'arc réflexe, chaîne d'éléments nerveux qui se compose d'un nerf afférent, d'une partie centrale et d'un nerf centrifuge ou efférent. Et, enfin, le déterminisme, et non pas le caprice, mais bien le déterminisme de la réaction, qui se produit toujours dans des conditions identiques. Ne comprenons pas ceci dans le sens d'une constance absolue et qu'il n'y a jamais de conditions où l'agent reste sans effet. On conçoit, bien entendu, des cas où l'action reste masquée. D'après la loi de la pesanteur, tout devrait tomber par terre, mais faites un support, et la chute n'aura pas lieu.

Revenons à notre sujet. Qu'est-ce donc que l'excitation psychique de la glande salivaire ? Si l'animal se trouve devant des aliments, ces derniers agissent, évidemment, sur lui, sur ses yeux, ses oreilles, son nez. Entre cette action et l'action directe sur la muqueuse buccale, pas de différence essentielle. Il existe des réflexes venant des yeux et des oreilles. Quand un bruit retentit, nous tressaillons par réflexe. Sous l'influence d'une lumière intense, la pupille de l'œil se contracte. Ceci ne nous empêche donc pas de reconnaître que ce que nous appelons excitation psychique est également un réflexe. Le deuxième élément, la voie nerveuse, est ici aussi présent ; en effet, quand l'animal aperçoit les aliments, la voie nerveuse, au lieu de commencer au niveau des nerfs de la muqueuse buccale, commence aux nerfs des yeux, puis elle se poursuit dans le système nerveux central, d'où elle met la glande salivaire en activité. Il n'existe ici, de même, aucune différence essentielle, et rien ne s'oppose à reconnaître que nous ayons affaire à un réflexe. Examinons, maintenant, le troisième élément, le déterminisme. A ce sujet, il faut dire que cette excitation est moins certaine, qu'elle agit moins souvent que lorsque l'excitant se trouve dans la bouche. Cependant, nous pouvons acquérir une telle maîtrise de la matière, une telle connaissance du sujet, que toutes les conditions dont dépend l'action de l'excitant à distance soient entre nos mains. Si nous y sommes arrivés (et telle est réellement aujourd'hui la situation), c'est bien du déterminisme.

Mais l'excitation « psychique » comporte un trait nouveau. En examinant ces phénomènes de plus près, nous constatons que certains facteurs agissant à distance n'existaient pas auparavant. Voici un exemple. Admettons que le serviteur entre pour la première fois dans la pièce où se trouve le chien et lui apporte à manger. La pâtée commence à agir quand le chien l'a devant lui. Si le même serviteur apporte au chien sa nourriture plusieurs jours de suite, pour finir, il suffira que le serviteur ouvre la porte et apparaisse dans l'entrebâillement pour que la salive du chien se mette à couler. Un nouvel agent est entré en scène. Si la chose se répète assez souvent, il suffira que le chien entende le bruit des pas du serviteur pour que la salivation ait lieu. Des stimulants n'existant pas auparavant s'élaborent donc. La différence paraît très importante : quand il s'agissait d'excitation physiologique, les excitants étaient constants, dans le cas présent, ils sont variables. Néanmoins, ce point peut être expliqué de la façon suivante. S'il se trouve que le nouvel excitant se mette à agir dans des circonstances déterminées d'une façon précise, et dont l'expérimentateur tienne un compte exact, nous aurons affaire de nouveau à un déterminisme du phénomène, et la chose ne doit soulever aucune contestation. Qu'importe que les excitants soient nouveaux, s'ils se répètent infailliblement dans des circonstances déterminées. Il n'y a plus de place pour le hasard. Les phénomènes sont à nouveau reliés par des causalités. Je pourrais dire que le premier réflexe était caractérisé par la présence réelle d'une stimulation ayant suivi une certaine voie et conditionné notre phénomène dans des circonstances précises ; de même, dans le cas du second réflexe, tout se passe dans des conditions rigoureusement déterminées. Le fond de la notion de réflexe, son contenu reste exactement ce qu'il était.

Il s'est avéré que n'importe quel agent du monde extérieur pouvait devenir un excitant de la glande salivaire.

N'importe quel bruit, n'importe quelle odeur peuvent servir de stimulant qui excitera la salivation tout aussi bien que l'aspect de la nourriture à distance. En ce qui concerne la précision du fait, aucune différence, il faut seulement tenir compte des conditions dans lesquelles il se produit. Quelles sont donc les conditions qui peuvent servir de stimulant de La réaction salivaire ? La condition principale est la coïncidence dans le temps. L'expérience est menée de La façon suivante. On prend, par exemple, un bruit quelconque, n'ayant aucun rapport avec la glande salivaire. Ce bruit produit sur le chien un certain effet, après quoi on donne au chien à manger ou on lui introduit de l'acide dans la gueule. Après plusieurs répétitions, le bruit suffit par lui-même, sans addition de nourriture ou d'acide, à provoquer la salivation. Il existe quatre, cinq, au maximum six conditions dans lesquelles n'importe quel excitant ou agent extérieur finira par devenir le stimulant salivaire de n'importe quel chien. Du moment qu'il en est ainsi et qu'il est devenu excitant dans des conditions précises, il exercera son action avec toujours autant d'exactitude que lorsque la nourriture ou une substance impropre quelconque, sont introduites dans la bouche. Si tout facteur du monde extérieur peut, dans des conditions déterminées, devenir l'excitant de La glande salivaire, et agir à coup sûr une fois qu'il l'est devenu, quelle raison aurions-nous de dire qu'il s'agit dans ce cas d'autre chose que d'un réflexe ? C'est une réaction déterminée de l'organisme à un agent extérieur, action réalisée à l'aide d'un secteur approprié du système nerveux central.

Comme je vous l'ai dit, le réflexe ordinaire s'effectue à l'aide d'une voie nerveuse déterminée, par où l'incitation venue de La périphérie s'achemine vers l'organe effecteur, en l'occurrence la glande salivaire. C'est une voie de conduction, un fil conducteur vivant, pour ainsi dire. Que se produit-il, dans l'autre cas ? Il convient d'ajouter ici, que le système nerveux n'est pas seulement, comme on le pense d'ordinaire, un appareil de conduction, mais aussi un appareil de circuitage. Cette supposition n'a rien d'extraordinaire.

Dans la vie courante, nous nous servons à chaque instant de ces circuits, nous nous éclairons, nous téléphonons grâce à eux. Il serait étrange que la machine la plus parfaite qui ait été élaborée sur le globe terrestre, soit privée du principe de connexion et n'ait été pourvue que de celui de la conduction. Il est donc tout naturel qu'en plus de son appareil de conduction, le système nerveux possède également un appareil de connexion. L'analyse a montré que la forme permanente d'excitation de la glande salivaire par la nourriture à distance est un cas banal et connu de tout le monde, La simple formation d'une nouvelle voie nerveuse par connexion.

Dans le laboratoire du professeur Vartanov, le docteur Tsitovitch a effectué l'expérience suivante, qui est pleine d'intérêt. Il prend un chien nouveau-né et le maintient au régime lacté pendant des mois, le chien ne reçoit aucune autre nourriture. Puis il lui fait une opération permettant de suivre le fonctionnement de la glande salivaire, après quoi il fait voir au chien d'autres aliments que du lait. Pas un des aliments montrés n'a d'action à distance sur la glande salivaire. Par conséquent, quand des aliments divers agissent à distance, c'est un réflexe nouveau qui s'est formé quand on a commencé à utiliser l'expérience individuelle. Voici quel en est le mécanisme. Lorsque le jeune chien, âgé tout au plus de quelques mois, se trouve pour la première fois en présence d'un morceau de viande, ni son aspect, ni son odeur n'exercent d'influence sur sa glande salivaire. Il a été nécessaire que la viande entre au moins une fois en contact avec la bouche, c'est-à-dire que se produise un réflexe simple et habituel de conduction, pour que s'élabore par la suite un réflexe suscité par l'aspect et l'odeur de la viande. Comme vous le voyez, Messieurs, on est forcé de reconnaître l'existence de deux sortes de réflexes. L'un est tout prêt, l'animal le possède en venant au monde, c'est un réflexe basé sur la conduction pure ; l'autre s'élabore sans cesse au cours de la vie individuelle, il obéit aux mêmes lois, mais il se base sur un autre principe, sur celui de la connexion. L'un des réflexes est inné, l'autre est acquis ; de même, l'un appartient à l'espèce,

l'autre est individuel. Le réflexe inné, générique, permanent et stéréotypé, nous l'avons appelé réflexe absolu ; l'autre réflexe dépend d'un grand nombre de conditions, il varie constamment suivant les circonstances, nous l'avons qualifié de conditionnel pour en souligner le caractère pratique du point de vue de la technique de laboratoire. Le réflexe conditionnel est également fatal, il est donc entièrement, de même que le réflexe absolu, l'apanage et l'acquisition de la physiologie. Avec cette formule, la physiologie prend possession d'une masse énorme de données nouvelles, parce que ces réflexes conditionnels, comme nous les appelons, sont innombrables. Notre vie est constituée d'une infinité de réflexes innés, c'est une schématisation didactique quand on affirme qu'ils sont au nombre de trois : réflexes de défense, de nutrition et de reproduction. Ils sont en très grand nombre, on doit les diviser et les subdiviser. Donc, il y a déjà beaucoup de réflexes simples, innés, puis vient l'infinité des réflexes conditionnels. La physiologie acquiert donc un domaine d'investigation illimité avec l'établissement de cette notion nouvelle. C'est un domaine d'activité supérieure, reliée aux centres les plus élevés du système nerveux, alors que les réflexes innés ont trait aux niveaux inférieurs du système nerveux central. Si vous faites l'ablation des grands hémisphères d'un animal, ses réflexes simples persisteront, alors que les nouveaux, les réflexes par connexion, auront disparu. On comprend que ces réflexes conditionnels soulèvent une file interminable de questions, en particulier, si vous tenez constamment compte de toutes les conditions dans lesquelles ils apparaissent, existent, ou se masquent et s'affaiblissent temporairement. C'est une des moitiés de l'activité nerveuse supérieure, telle qu'elle se présente au physiologiste moderne. Passons, maintenant, à l'autre moitié.

Il est évident que le système nerveux de l'animal est une collection d'analyseurs, décomposant les complexus naturels en éléments constituants. Nous connaissons des analyseurs physiques, le prisme, par exemple, qui décompose la lumière blanche en couleurs élémentaires, les résonateurs, mettant en évidence les éléments dont se compose un son composite. Le système nerveux est une véritable collection d'analyseurs de ce genre. La rétine¹¹¹, par exemple, discerne dans la nature les vibrations lumineuses, la partie auditive de l'oreille détecte les vibrations de l'air, etc. Puis, chacun de ces analyseurs, à son tour, poursuit sans fin cette division en éléments distincts. Avec notre analyseur auditif, nous partageons le son suivant sa longueur d'onde, son amplitude et sa forme. Par conséquent, la deuxième fonction du système nerveux consiste dans l'analyse du monde extérieur, dans la décomposition des complexes de phénomènes en éléments simples. Cette analyse est également effectuée par les segments inférieurs du système nerveux central. On peut couper la tête d'un animal, ne laisser à l'organisme que la moelle épinière, la fonction analytique aura lieu quand même. Qu'un facteur mécanique, thermique ou chimique agisse sur cet animal, il répondra par un mouvement précis à chacun des effets produits. L'analyse la plus fine qui soit accessible à l'homme et à l'animal s'effectue au niveau des grands hémisphères, segment supérieur du système nerveux. Ceci aussi est du ressort de la physiologie. En tant que physiologiste, j'affirme que dans cette étude, je n'ai nullement besoin de recourir à aucune notion ou représentation qui n'appartienne à la physiologie. L'étude des analyseurs centraux révèle des faits intéressants. Quand, par exemple, un réflexe commence à s'élaborer à partir d'un bruit quelconque, cet excitant nouveau agit tout d'abord sous son aspect le plus général, c'est-à-dire que si vous avez élaboré un réflexe conditionnel à partir d'un certain son de 1.000 vibrations, et que vous essayez ensuite des tons de 5.000, de 500 ou de 50 vibrations, ces tons vous donneront également un effet au début. L'analyseur prend toujours part à un réflexe par sa fonction la plus générale pour commencer. Ce n'est que par la suite que la spécialisation se fait peu à peu sentir, quand le réflexe s'est répété plusieurs fois de suite. Cette loi est très importante. Il est clair que ce fait peut être étudié, sans qu'on ait recours à des notions étrangères à la physiologie. On peut de même facilement investiguer la limite des capacités analytiques. On trouva, par exemple, que l'analyseur du chien est à même de distinguer un huitième de ton. L'excitabilité de l'appareil auditif canin est beaucoup plus étendue pour les sons que l'appareil humain. Chez nous, la limite est de 50.000 vibrations à la seconde, le récepteur du chien est encore excité par une fréquence de 100.000 vibrations. Le fait suivant est digne d'être rapporté. Lorsqu'on inflige des lésions, dans les grands hémisphères, aux extrémités centrales des analyseurs visuel et auditif, des désordres se produisent, comme il va de soi. Si le chien a l'extrémité de son analyseur oculaire détérioré, il ne reconnaîtra plus son maître, mais il contournera une chaise, ainsi que son maître, s'ils se trouvent sur son passage. On avait coutume de dire à ce propos, que le chien voit, mais qu'il ne comprend pas. Il faut reconnaître que cette phrase est par elle-même difficile à comprendre, si on la considère avec toute rigueur.

Quand on dit du chien qu'il voit, mais qu'il ne comprend pas, la chose consiste en ce que son analyseur est détruit à un tel point, que sa fonction analytique est réduite au minimum, l'œil ne distingue que la lumière et l'ombre, le vide et le plein, mais il est incapable de discerner les formes et les couleurs.

Nous constatons donc, chez un animal supérieur, deux aspects de l'activité nerveuse supérieure. D'une part, la formation de connexités nouvelles avec le monde extérieur, d'autre part, l'analyse supérieure des phénomènes.

Vous voyez donc que ces deux activités distinctes englobent presque tout, et qu'il est même difficile de se représenter ce qui pourrait rester en dehors. Seule, une étude de détail peut le définir. Le dressage, l'éducation, l'accoutumance à quoi que ce soit, l'orientation parmi les événements, les gens, les phénomènes de la nature

environnante, tout cela se ramène soit à la formation de connexités nouvelles, soit à l'analyse la plus fine. Tout au moins, bien des manifestations se rapportent à ces deux activités. Un grand travail nous attend dans cette voie, les physiologistes n'ont pas besoin, pour l'accomplir, d'avoir recours à des notions étrangères à leur science.

L'étude des activités indiquées montra que la propriété principale de la masse cérébrale supérieure consistait dans un mouvement singulier des processus nerveux au sein de cette masse. Je n'en dirai rien pour l'instant, car la chose constituera l'objet d'une expérience particulière, dont je parlerai plus tard et que je décrirai en détail. Une autre propriété extrêmement importante est que si tel ou tel élément fonctionnel isolé, dans les grands hémisphères, est soumis à une excitation constamment répétée, émise par un agent défini, cet élément tombe inmanquablement, tôt ou tard, dans un état d'inaction, de sommeil ou d'hypnose. La propriété fondamentale de l'élément nerveux supérieur est sa haute réactivité ; cependant, si cet élément est isolé de façon que l'excitation ne se répande pas sur les bords, mais qu'elle se concentre un certain temps sur l'élément envisagé, c'est-à-dire, si l'excitation agit invariablement sur un seul et même point, cet élément ou ce point passe infailliblement à l'état de sommeil. Cette corrélation entre les cellules nerveuses de l'écorce cérébrale et l'excitant éclaire bien des choses. Elle peut être comprise comme un mode de protection de la précieuse substance des hémisphères, substance qui doit sans cesse répondre à toutes les influences extérieures, ou dans le sens biologique suivant : cette réaction permet soit de donner une réponse déterminée à un excitant variable, soit de cesser toute activité et de prendre du repos pour se préparer à de nouvelles dépenses, si l'excitant est monotone et cesse d'avoir des conséquences importantes. Je n'entrerai pas dans les détails.

La fin de mon exposé approche. Je passe à l'expérience qui doit en partie illustrer les données que j'apporte. Mon désir est justement d'entendre les opinions soulevées par ce fait et cette expérience. Mais, permettez-moi, au préalable, de vous formuler une demande. Si une partie de ma description ne vous semble pas claire, je vous prie de m'interrompre immédiatement et de me demander les explications nécessaires, afin que vous puissiez vous représenter l'expérience comme si vous y assistiez personnellement.

Vous voyez ici un dessin représentant notre animal. Pour l'instant, vous y voyez deux points noirs, un sur la patte d'avant, l'autre en arrière, sur la cuisse. Ce sont les endroits auxquels nous avons fixé notre appareil d'excitation mécanique de la peau. Nous faisons fonctionner notre appareil de la façon suivante. Quand nous l'avons mis en mouvement et qu'il produit une excitation mécanique de la peau aux endroits indiqués, l'acide est versé dans la gueule du chien. Cet acide, bien entendu, provoque l'écoulement de la salive par un réflexe simple, inné. L'expérience est répétée plusieurs fois de suite, aujourd'hui, demain, après-demain. .. Après plusieurs répétitions nous parvenons à obtenir la même salivation que lorsque l'acide est versé dans la gueule, par une simple excitation mécanique de la peau, sans introduction d'acide dans la gueule du chien.

Je passe à présent à la discussion physiologique du fait, discussion qui pourra, en même temps, être psychologique, du point de vue des zoopsychologues. Je ne garantis pas que je m'exprimerai impeccablement de leur point de vue, car j'ai perdu l'habitude de leur langage, mais je m'efforcerai de répéter à peu près ce que j'ai entendu d'eux. Le fait consiste en ceci. J'exerce une irritation mécanique légère de la peau, puis je verse immédiatement l'acide dans la gueule du chien. La salivation s'accomplit par simple réflexe. La chose est répétée plusieurs fois, et nous arrivons à ce qu'une simple excitation mécanique provoque par elle-même la salivation. Nous expliquons le phénomène de la façon suivante : un réflexe nouveau s'est élaboré, une voie nerveuse nouvelle s'est formée entre la peau et la glande salivaire. Le zoopsychologue, c'est-à-dire celui qui prétend pénétrer dans l'âme canine, dira que le chien s'est aperçu de la chose et qu'il se rappelle qu'aussitôt que sa peau est excitée en un endroit déterminé, on lui verse de l'acide ; c'est pourquoi il s'imagine qu'on lui a versé de l'acide quand on n'a fait que lui exciter la peau, et il réagit de façon correspondante, c'est-à-dire qu'il produit de la salive. Admettons-le. Allons plus loin. Faisons une autre expérience. Un réflexe s'est élaboré et il se répète chaque fois avec précision. Je mets maintenant en marche l'appareil mécanique. Nous obtenons, comme toujours, une réaction motrice et sécrétoire complète, mais cette fois-ci, je ne verse pas d'acide. Je laisse passer une ou deux minutes et je recommence l'expérience. L'effet produit est déjà moindre, la réaction motrice est moins marquée, la salivation n'est plus si abondante. Cette fois encore, l'acide n'est pas versé. Faisons un intervalle de 2 ou 3 minutes et répétons notre excitation mécanique. La réaction est encore plus faible. La quatrième et la cinquième fois, la réaction sera presque nulle, on n'observe pas de mouvement et il ne s'écoule presque pas de salive. C'est un fait absolument exact. Quelle est l'attitude du physiologiste et celle du zoopsychologue à son égard ? Je dirai qu'une rétention, phénomène bien connu, s'y développe. Mon affirmation repose sur le fait que si j'interrompais l'expérience et laissais passer un intervalle, disons, de deux heures, l'excitation mécanique exercerait à nouveau son action sur la glande salivaire. Pour moi, physiologiste, la chose est claire. Tout le monde sait qu'avec le temps tous les processus nerveux finissent par s'évanouir, si le facteur qui les provoque a cessé d'agir. Le zoopsychologue n'a aucune difficulté pour expliquer, à son tour, que le chien a remarqué que l'acide n'était plus versé à la suite des excitations mécaniques ; c'est pourquoi il cesse de réagir au bout de quatre ou cinq excitations cutanées sans résultat. Aucune différence entre nous jusqu'à présent, on peut être d'accord avec l'un ou l'autre. Apporçons à l'expérience la complication suivante. Il est évident que si le zoopsychologue et le physiologiste

rivalisent entre eux pour la justesse de leurs explications, on doit formuler des exigences auxquelles ces explications doivent répondre. Ces exigences sont connues de tout le monde. Nous exigeons que chaque explication englobe tout ce qui se passe physiquement. Tous les faits doivent être expliqués d'un point de vue unique. C'est une des exigences. L'autre, encore plus obligatoire, consiste à prévoir les phénomènes expliqués, en se basant sur l'interprétation qu'on en donne. Celui qui prévoit les événements a raison envers celui qui n'en est pas capable. L'incapacité de prévoir le cours d'un phénomène signifie la faillite de l'explication qu'on en donne.

Voici la manière dont je complique mon expérience. J'ai élaboré sur ce chien le réflexe en question à partir de plusieurs endroits, mettons de trois endroits différents. Chacun de ces endroits donne après excitation mécanique une réaction à l'acide d'une grandeur déterminée, qui se mesure par une certaine quantité de salive. Cette mesure est la plus facile à réaliser, l'appréciation numérique de la réaction motrice serait plus difficile. La réaction motrice et la réaction salivaire vont de pair, elles sont parallèles. Ce sont les composantes d'un même réflexe complexe. Nous élaborâmes plusieurs réflexes cutanés de cette manière. Ils sont tous identiques, ils agissent exactement de la même façon, ils donnent tous le même nombre de divisions du tube gradué servant à la mesure de la quantité de salive, par exemple, 30 divisions du tube, en une demi-minute d'excitation. J'excite le point en avant de la façon que je viens d'indiquer, c'est-à-dire, sans verser d'acide, et j'en arrive à ce que la cinquième ou la sixième excitation mécanique ne donne aucun effet. J'obtiens donc une rétention complète du réflexe, comme disent les physiologistes. Quand cet effet est obtenu à l'endroit antérieur, je passe à l'autre appareil mécanique et j'excite le point situé plus en arrière. Voilà le phénomène qui est alors observé. Lorsque l'appareil mécanique fixé sur la cuisse est mis en mouvement aussitôt après l'excitation sur la patte de devant et qui a donné zéro d'effet, de façon que l'intervalle entre la fin de la première excitation et le commencement de la seconde soit nul, l'effet obtenu est complet, il est égal à 30 divisions, le chien se conduit comme si j'effectuais cette excitation pour la première fois. La salivation est abondante, la réaction motrice est marquée, le chien s'efforce de rejeter de sa gueule l'acide inexistant ; en un mot, il fait tout ce qu'il faut. Dans l'expérience suivante, si je ramène à zéro l'effet de l'excitation sur le point antérieur (par répétition de l'excitation mécanique sans verser d'acide dans la gueule du chien), et que j'excite ensuite l'endroit placé sur la cuisse, non pas au bout d'un intervalle nul, mais 5 secondes après, j'obtiens, non pas 30 divisions du tube gradué, mais 20 seulement. Le réflexe a diminué. La fois suivante, je fais un intervalle de 15 secondes, l'effet obtenu à l'endroit nouveau n'est plus que de 5 divisions. Si, enfin, je n'excite qu'après un intervalle de 20 secondes, je n'obtiens plus aucun effet. Mais je poursuis l'expérience et je fais un plus grand intervalle, 30 secondes ; l'effet se rétablit à l'endroit nouveau. Au bout de 50 secondes, l'effet obtenu est de 25 divisions, au bout de 60 secondes, l'effet est de nouveau complet. Si, après qu'on a établi le zéro, on répète l'excitation sur la patte de devant au bout de 5-10 ou 15 minutes, on aura toujours un effet nul. Est-ce que mon exposé est assez clair ? Qu'est-ce que cela veut dire ?

J'invite messieurs les zoopsychologues à donner leur explication des faits communiqués. Il faut dire que j'ai plus d'une fois proposé à des intellectuels, des médecins et d'autres personnes connaissant les sciences naturelles, de donner leur explication des faits indiqués, que je leur avais racontés comme à vous. La plupart des zoopsychologues donnaient naïvement leur explication, chacun à sa manière, sans pouvoir se mettre d'accord entre eux. Le résultat obtenu était déconcertant. Toutes les interprétations possibles avaient été examinées sans qu'on pût les concilier. Comment se faisait-il que sur la patte de devant, quand l'effet nul était atteint, l'appareil cessait d'agir, alors que sur la cuisse, suivant l'intervalle qui était observé entre les excitations, on obtenait soit un effet complet, soit l'absence de tout effet ?

C'est pour recevoir l'avis des zoopsychologues que je suis venu ici aujourd'hui. Je vais vous dire, maintenant, ce que nous pensons nous-mêmes à ce sujet. Nous expliquons la chose dans l'espace d'une manière purement physiologique et matérielle. Il est clair que, dans notre cas, la surface de la peau représente la projection de la masse cérébrale. Les divers points de la peau répondent à des points correspondants du cerveau. Lorsque je suscite un certain processus dans la masse cérébrale en excitant un des points à la surface de l'épaule, il est évident que ce processus ne reste pas sur place, mais qu'il suit un certain mouvement. Tout d'abord il irradie dans la masse cérébrale, puis il revient à son point de départ et s'y concentre. Chaque mouvement exige du temps. Si après avoir élaboré une inhibition dans un point du cerveau correspondant à l'épaule, je m'efforce immédiatement d'exciter un autre endroit (sur la cuisse du chien), l'inhibition n'a pas encore atteint cet endroit. Au bout de 20 secondes, elle y est arrivée ; 20 secondes plus tard, une inhibition totale règne déjà en cet endroit. La concentration a exigé 40 secondes ; une minute après, l'excitation à effet nul sur la patte de devant, le réflexe s'est entièrement rétabli sur la cuisse, au deuxième endroit d'excitation, alors que sur l'épaule, siège de l'excitation initiale, l'effet reste nul au bout de 5, 10 et même 15 minutes. Voilà l'interprétation que j'en donne en tant que physiologiste. L'explication de ce fait ne présente pas de difficulté pour moi. Il coïncide, à mon point de vue, avec d'autres faits concernant la physiologie des mouvements des processus nerveux. Maintenant, messieurs, vérifions l'exactitude de cette explication. J'ai un moyen de le faire. S'il s'agit vraiment d'un mouvement, nous pouvons prévoir l'intensité de l'effet produit dans les points intermédiaires, si l'on tient compte que ce mouvement se fait dans deux directions opposées. Je choisis un point intermédiaire. A quoi devons-nous nous attendre en ce point ? Etant plus rapproché du point inhibé, l'inhibition l'atteindra avant les autres. Par

conséquent, l'effet nul s'y développera le plus rapidement, s'y maintiendra le plus longtemps, jusqu'à ce que l'inhibition aille plus loin et revienne à son point de départ. En cet endroit, l'excitabilité normale sera le plus longtemps à se rétablir. C'est ce qui se produit à la vérification. En ce point intermédiaire, l'excitation effectuée sans aucun intervalle de temps a eu un effet de 20 divisions, au lieu de 30. L'effet nul est apparu au bout de 10 secondes, quand l'inhibition complète est arrivée en cet endroit, elle s'y est maintenue longuement, tant que l'inhibition irradiait plus loin et qu'elle revenait ensuite à son point initial. On comprend donc que si l'excitabilité normale s'était rétablie sur la cuisse au bout d'une minute, elle ne serait réapparue en cet endroit qu'au bout de 2 minutes. C'est un des faits les plus surprenants que j'aie observés au laboratoire. Un processus déterminé a lieu dans la profondeur de la masse cérébrale et vous pouvez prévoir avec une précision mathématique tout ce qui concerne son déroulement. Telle est, Messieurs, la manière dont j'ai compliqué mon expérience et l'explication que j'en donne du point de vue d'un physiologiste. Je ne sais pas ce que les zoopsychologues auront à me dire, la position qu'ils prendront vis-à-vis de ces faits. Je trouve qu'ils doivent les expliquer. Si les zoopsychologues se refusent à en donner une explication quelconque, je serai obligé de dire que leur point de vue est antiscientifique et sans profit pour la recherche scientifique.

REPONSE D'UN PHYSIOLOGISTE AUX PSYCHOLOGUES¹¹²

1

L'article de Edwin R. Guthrie « Conditioning as a Principle of Learning » [*Psychological Review*, vol. 37, n° 5, 1930 (note de Pavlov).] est d'un intérêt tout à fait particulier par sa tendance fondamentale, entièrement justifiée, à mon avis, et qui consiste à étayer les phénomènes psychiques par des faits physiologiques, autrement dit, à fondre ensemble, à identifier le physiologique avec le psychologique, le subjectif avec l'objectif, ce qui, j'en ai la conviction profonde, constitue la tâche scientifique la plus importante de nos jours. L'auteur soumet à l'analyse le problème de l'apprentissage sous son aspect général, il en donne la caractéristique en énumérant ses traits principaux, se servant, dans ce but, indifféremment, des données de la psychologie et de celles de la physiologie obtenues par nous sur des animaux, par la méthode des réflexes conditionnels. Jusqu'alors, le physiologiste et le psychologue restaient côte à côte. Un désaccord profond s'introduit par la suite entre eux. Le psychologue reconnaît, dans le conditionnement, le principe de tout apprentissage, mais, considérant que ce principe est indécomposable, donc qu'il n'a pas besoin d'être analysé davantage, il s'efforce d'en déduire tout le reste, c'est-à-dire de ramener à un seul et même processus toutes les particularités de l'apprentissage. Dans ce but, il prend un phénomène physiologique et lui attribue, de propos délibéré, une importance déterminée dans l'interprétation des faits qui ont rapport à l'apprentissage sans demander une confirmation réelle de cette importance. Malgré lui, le physiologiste est porté à penser que le psychologue, qui vient seulement de se libérer du philosophe, n'a pas encore entièrement renoncé à son inclination pour la méthode philosophique de déduction, pour la pensée purement logique, qui ne confronte pas toujours chacun de ses pas avec la réalité. Le physiologiste fait tout le contraire. Il s'efforce, à chaque moment de l'investigation, d'analyser le phénomène séparément et concrètement, de déterminer toutes les conditions de son existence, sans se fier le moins du monde aux seules déductions, aux seules conjectures qu'il a pu faire à son propos. C'est ce que je m'efforcerais de prouver sur certains points où l'auteur polémise avec moi.

Le conditionnement, l'association par simultanéité, le réflexe conditionnel, bien qu'étant le fait initial de nos recherches, sont soumis par nous à une analyse ultérieure. Une question importante se pose : sur quelles propriétés élémentaires de la masse cérébrale repose le fait étudié ? Cette question n'est pas encore entièrement résolue, mais certaines données, qui peuvent servir à y répondre, nous ont été fournies par les expériences suivantes. Il a été observé sur notre animal expérimental, le chien (d'après les nouvelles expériences précises du dr. N. Vinogradov) que si le facteur extérieur, dont nous voulons faire un excitant conditionnel, est appliqué après que l'excitant inconditionnel a commencé à agir, le réflexe conditionnel s'élabore, mais qu'il est faiblement marqué et de courte durée et qu'il disparaît inévitablement par la suite. Or, nous savons depuis longtemps, qu'un réflexe conditionnel stable et durable ne peut être obtenu que si l'agent extérieur précède constamment l'excitant inconditionnel. Le premier procédé implique donc une double action : de favoriser provisoirement la formation du réflexe conditionnel et de l'abolir ensuite. Ce dernier effet de l'excitant inconditionnel se manifeste nettement dans l'expérience suivante. Un excitant conditionnel rendu stable à l'aide du procédé ordinaire, se voit annihilé par l'excitant inconditionnel (selon notre terminologie habituelle) dès qu'on l'applique systématiquement après celui-ci, et il perd peu à peu son action positive (surtout s'il appartient à la catégorie des excitants conditionnels faibles), et se transforme, pour finir, en un excitant inhibiteur. Sans doute, c'est ici le mécanisme de l'induction négative qui prend peu à peu le dessus (mécanisme de l'inhibition externe, selon notre ancienne terminologie), c'est-à-dire que la cellule correspondant à l'excitant conditionnel tombe dans l'inhibition, sous l'influence de concentrations répétées de la part de l'excitant inconditionnel, si bien que l'excitant conditionnel trouve sa cellule

sans cesse en état d'inhibition. C'est ce qui fait que l'excitant conditionnel devient inhibiteur, c'est-à-dire qu'appliqué isolément, il suscite dans sa cellule corticale non pas un processus d'excitation, mais un processus d'inhibition. Par conséquent, dans le procédé habituel d'élaboration d'un réflexe conditionnel stable, le passage de l'onde excitatrice de la cellule corticale correspondante au centre de concentration de l'excitant inconditionnel, est la condition fondamentale de fixation de la voie allant d'un point à l'autre, condition d'une jonction plus ou moins constante entre les deux foyers nerveux.

Passons à d'autres particularités de l'activité conditionnelle, où l'auteur propose une interprétation uniforme pour les phénomènes les plus divers, à la place de notre analyse variée des faits concrets. La rétention de l'effet, dans le réflexe retardé, est fondée, d'après nos expériences, sur l'inhibition spéciale des phases précoces de l'action du stimulant conditionnel, phases qui ne précèdent pas de trop près l'entrée en action de l'excitant absolu. L'auteur, pour une raison inconnue, affirme que nous expliquons cela par des « latences mystérieuses » du système nerveux, et donne sa propre interprétation des faits. Il admet que lorsque, par exemple, la sonnerie, jouant le rôle d'un excitant conditionnel, retentit, l'animal y répond par une réaction auditive, acte moteur compliqué ; aussi les impulsions centripètes de cet acte sont-elles, à proprement parler, les excitants véritables de l'effet conditionnel ; dans notre exemple, où il s'agit d'un réflexe alimentaire conditionnel, elles sont les excitants de la salivation.

D'après l'auteur, « quand les glandes salivaires se mettent à sécréter, les excitations concomitantes sont produites non pas par la sonnerie, mais par la riposte motrice à la sonnerie. La réponse directe à la sonnerie est probablement terminée au bout d'une fraction de seconde ». Il dit plus loin : « le décalage évident, dans le temps, entre l'excitant conditionnel et la réponse qu'il suscite est, de cette façon, une illusion tout à fait possible ». L'auteur affirme même que « je m'applique, dans mon interprétation du retard, à oublier » l'existence des influx centripètes moteurs sus-indiqués venus de l'appareil moteur. On peut voir, à la page 312 de mes *Leçons sur le travail des grands hémisphères [Deuxième édition (note de Pavlov).]* que j'ai non seulement bien en mémoire les influx centripètes partant de la musculature squelettique ; leur existence est pour moi plus que vraisemblable dans tous les tissus sans parler des autres organes. A mon avis, l'organisme tout entier se signale aux grands hémisphères¹¹³, par toutes ses parties constituantes. Il ne s'agit donc pas de mon omission, mais de ce qu'en fait il n'y a aucune raison pour comprendre le phénomène comme le fait l'auteur.

D'après l'auteur, ce n'est pas la sonnerie, mais les influx centripètes résultant de l'acte d'audition attentive, qui sont le stimulant réel de l'effet conditionnel ; on se demande alors pour quelle cause cet effet ne se manifeste-t-il pas immédiatement, pourquoi il retarde (cas du réflexe retardé), et quelle est la raison qui fait que ce retard est égal à l'intervalle entre le début de l'excitation et le début du réflexe absolu. Lorsque l'intervalle entre l'excitant absolu et le début de l'excitant conditionnel est plus petit, de quelques secondes seulement, par exemple, l'effet produit apparaît également plus vite, au bout de 2 ou 3 secondes, qu'il soit ou non, comme l'auteur le voudrait, déclenché par les influx centripètes résultant de l'acte moteur. Quelle est donc l'explication que l'auteur donne de la durée du retard, pourquoi, lorsque l'excitant absolu est séparé du conditionnel par un intervalle de plusieurs minutes, les mêmes excitants admis par l'auteur (les influx centripètes produits par le mouvement), n'agissent-ils qu'au bout de plusieurs minutes ?

De fait, il n'y a aucune raison pour admettre l'action permanente des excitants dont parle l'auteur. L'audition attentive, de même que tout réflexe d'orientation ou d'investigation, comme je l'appelle, suscité par toute fluctuation nouvelle du milieu ambiant habituel de l'animal, ne dure d'ordinaire que pendant la première courte période où se répètent les nouvelles excitations. Quand s'est élaboré le réflexe conditionnel à intervalle plus ou moins court entre les excitants conditionnel et absolu, l'audition attentive est remplacée rapidement par une réaction motrice spéciale, appropriée à l'excitant absolu envisagé. Nous ne constatons par la suite, en permanence, qu'un effet moteur conditionnel, sans aucune trace de réaction d'orientation. Désormais, l'excitant conditionnel remplace entièrement le stimulant absolu, dont il est un véritable succédané. Dans le cas d'un réflexe alimentaire conditionnel, l'animal est capable de lécher la lampe qui s'allume, de s'efforcer d'attraper dans sa gueule et d'avalier le son qui retentit, de se lécher les babines, de faire claquer ses dents, tout comme s'il s'agissait en réalité d'une nourriture quelconque. Il en est de même avec le réflexe retardé qu'on a élaboré. L'animal reste tranquille et tout à fait indifférent durant toute la première période d'action de l'excitant conditionnel ; souvent il entre, dès le début de cette excitation, dans un état de somnolence ou même de sommeil prononcé (avec relâchement musculaire et ronflement), état remplacé parfois brusquement par une réaction conditionnelle motrice correspondante, d'ordinaire très nette, quand commence la seconde partie de la stimulation conditionnelle, juste avant l'addition de l'excitant absolu. Dans les deux cas, c'est seulement si l'animal est dans un état de somnolence générale durant toute l'expérience que la réaction d'orientation est à nouveau constatée pour un court instant, au moment où l'excitant commence à exercer son action.

Enfin, le retardement dont il est question est de fait le résultat non pas d'une « latence mystérieuse », mais de l'intervention spéciale d'une inhibition voulue que nous connaissons bien et qui est l'objet d'investigations dans toutes ses manifestations. Le sens en est bien clair. Bien que l'excitant conditionnel, dont l'action se prolonge un certain temps, reste identique à lui-même, pour le système nerveux central, et plus spécialement, il faut le croire,

pour les grands hémisphères, il agit différemment à chaque période de sa durée. La chose est particulièrement manifeste dans les excitations olfactives que nous percevons nettement au début, et qui s'affaiblissent de plus en plus ensuite, bien qu'objectivement elles restent invariables. Il est possible que l'état de la cellule corticale excitée subisse des changements graduels sous l'influence de l'excitant extérieur, et que, dans le réflexe retardé, seul l'état de la cellule qui précède l'application du réflexe absolu, joue le rôle d'excitant — signal conditionnel. Il en est exactement de même quand nous élaborons des excitants conditionnels divers, positifs ou négatifs ou encore, reliés à des excitants absolus différents, à partir des différentes intensités d'un seul et même excitant extérieur. Le fait du retardement étudié par nous est un cas intéressant d'une adaptation spéciale, visant à ce que le réflexe conditionnel ne soit pas déclenché trop tôt et à ce qu'il ne soit pas dépensé plus d'énergie qu'il ne faut. Les faits confirment que cette interprétation correspond à la réalité, ce qui découle, avant tout, du procédé d'élaboration du réflexe retardé. Si le réflexe conditionnel avait été élaboré d'abord avec un court intervalle de quelques secondes entre les stimulants conditionnel et absolu et qu'on augmente brusquement cet intervalle, si on le fait durer plusieurs minutes, par exemple, l'effet conditionnel qui se manifestait rapidement jusqu'alors, s'affaiblit peu à peu pour bientôt s'évanouir entièrement. Puis, quand l'expérience est prolongée plus longtemps, vient une période d'absence de tout effet conditionnel, après laquelle seulement l'effet réapparaît, tout d'abord, juste avant le moment de l'addition de l'excitant absolu. L'effet s'accroît progressivement et commence à se manifester de plus en plus tôt.

Toute une série de faits prouvent que la première période du réflexe retardé est une période d'inhibition. Premièrement, l'inhibition du réflexe retardé peut facilement être l'objet d'une sommation. Puis, on peut facilement observer une inhibition consécutive à ce réflexe. Enfin, l'état de somnolence ou de sommeil constaté chez certains animaux dans la première partie du réflexe retardé est une manifestation évidente de l'état d'inhibition.

Sans accorder une attention quelconque aux détails concrets de nos recherches, l'auteur analyse ensuite l'extinction du réflexe conditionnel en s'appuyant sur le facteur supposé par lui, mais sans le définir avec plus de précision, m'attribuant cette fois, outre mon « désir d'oublier » dont il a été parlé plus haut, une prétendue tendance à « me dissimuler à moi-même » quelque chose.

L'auteur admet avant tout, à l'encontre de notre affirmation, que ce n'est pas la courte durée de l'intervalle entre les répétitions d'excitants conditionnels non-entretenus qui contribue à leur extinction, mais le nombre des répétitions. Or, cela est entièrement faux. L'excitant conditionnel non-entretenu poursuivi pendant 3 ou 6 minutes, même sans aucune répétition, finit infailliblement par s'éteindre et devenir nul, ce que nous dénommons extinction totale du réflexe, contrairement à l'extinction intermittente. Puis l'auteur, avec tout autant d'arbitraire, admet que l'extinction du réflexe n'est pas un fait constant, mais une exception à la règle. Encore une affirmation entièrement fautive. L'extinction des réflexes conditionnels est un des faits les plus constants de la physiologie. Ayant formulé ces deux conclusions contraires à la réalité, l'auteur, pour ainsi dire, déblaie son champ d'action et admet l'existence d'agents qu'il ne définit pas plus précisément, et qui selon lui prennent part à la production de l'effet conditionnel en dehors de l'excitant absolu. Il est probable qu'il s'agisse encore une fois des mouvements de l'animal, car l'auteur fait ici même allusion aux mouvements incessants et divers accomplis par l'animal au cours de l'expérience. De façon que, d'après l'auteur, la somme des facteurs qui déterminent le réflexe conditionnel oscille continuellement, soit qu'elle augmente ou diminue. Quand le nombre de ces facteurs diminue et que le réflexe conditionnel fait défaut ou qu'il baisse d'intensité, les autres agents également inconnus deviennent inhibiteurs ou, ce qui revient au même, ils stimulent d'autres ripostes.

Le fait que des excitants étrangers mettent obstacle à l'extinction du réflexe s'explique, suivant l'auteur, « par la désorganisation de la pose et de l'entourage », provoquée par ces excitants, pose et entourage qui, d'après l'auteur, étaient les inhibiteurs du réflexe conditionnel dans le stade d'extinction, et qui de cette façon rétablissent momentanément le réflexe en train de s'abolir.

L'auteur ne trouve pas nécessaire de communiquer, même hypothétiquement, quels excitants entretiennent le réflexe conditionnel en même temps que l'excitant absolu, et quels autres facteurs également présents, inhibent cet effet. Quand l'auteur explique à sa manière comment les excitants étrangers entravent l'extinction du réflexe conditionnel, pourquoi ne dit-il pas de quelle façon ces excitants, s'opposant à l'action inhibitrice de certains agents sur le réflexe conditionnel, ne suppriment également pas l'action de ceux qui entretiennent la réaction réflexe conditionnelle. Ce sont, pourtant, d'autres excitants et non pas les mêmes.

Donc, l'auteur introduit sans confirmation concrète de leur valeur réelle une infinité d'agents d'excitation qu'il ne précise pas davantage.

On est porté à penser que l'auteur a encore une fois en vue les mêmes influx kinesthésiques¹¹⁴, mais émanant cette fois d'autres muscles. Certes, les muscles squelettiques sont nombreux et leurs mouvements forment des combinaisons presque innombrables émettant sans cesse des influx centripètes dans le système nerveux central. Mais, premièrement, ils vont pour la plupart dans les régions inférieures du cerveau, et, deuxièmement, dans les

conditions normales, ils n'atteignent pas les grands hémisphères et ne servent qu'à la régulation automatique et à la précision des mouvements comme, par exemple, les mouvements cardiaques et respiratoires, se produisant sans arrêt. Dans nos expériences ne sont pris en considération que les mouvements entrant dans la composition des réflexes moteurs spéciaux ; le plus important est le réflexe d'orientation en réponse aux fluctuations du milieu, réflexe qu'on peut considérer presque comme exclusif, et encore quelquefois le réflexe défensif, en réponse à toute action destructive produite accidentellement au cours de l'expérience sur le chien, pendant ses mouvements sur la table d'opération (heurt quelconque, pincement).

Si tous les influx centripètes des mouvements que nous effectuons atteignaient vraiment en quantité considérable les grands hémisphères, ils seraient d'une grande gêne dans nos relations avec le monde extérieur par l'intermédiaire de l'écorce, et rendraient presque impossible cette fonction corticale de la plus haute importance. Quand nous parlons, lisons, écrivons et quand nous pensons, est-ce que les mouvements que nous effectuons nécessairement en même temps nous gênent en quoi que ce soit ? Est-ce que toutes ces actions ne sont possibles qu'à la condition que nous soyons dans l'immobilité complète ?

Le fait constant de l'extinction des réflexes n'est pas le jeu des mouvements occasionnels de l'animal qui se reflètent dans le fonctionnement des grands hémisphères, mais une manifestation régulière de la propriété principale des cellules corticales, les plus réactives de toutes les cellules de l'organisme, quand elles restent une période plus ou moins longue sans que leur activité s'accompagne de réflexes innés fondamentaux. La principale fonction physiologique de l'excitation des cellules corticales est de servir de signaux, de se substituer aux excitants spéciaux des réflexes innés. A cause de leur haute réactivité, les cellules corticales, rapidement épuisées par le travail, entrent dans un état d'inhibition, qui non seulement leur permet de se reposer, mais accélère vraisemblablement leur rétablissement fonctionnel. Quand l'activité de ces cellules s'accompagne d'excitants absolus, comme nous l'avons vu au début de l'article, ces excitants les inhibent sur-le-champ, pour ainsi dire, à titre préventif, et favorisent ainsi leur restauration.

Que l'extinction des réflexes soit en réalité une inhibition, c'est ce que montre l'action inhibitrice ultérieure exercée sur les autres réflexes conditionnels positifs, de même que le passage à un état de somnolence et de sommeil, état qui sans aucun doute est lui-même une inhibition.

Au sujet des deux autres points pour lesquels l'auteur propose au lieu de notre explication, la même interprétation, je peux être plus bref. En ce qui concerne l'augmentation progressive de l'effet conditionnel au cours de son élaboration, il faut admettre qu'il s'agit en ce cas de l'élimination graduelle d'excitants occasionnels, faisant obstacle à la formation du réflexe et non pas du contraire, de leur participation toujours plus grande au conditionnement de l'effet, comme le pense l'auteur. Au début, il a fallu recommencer 50 ou 100 fois la même expérience pour obtenir un réflexe conditionnel complet, or, maintenant 10 ou 20 répétitions et souvent même moins suffisent. Là où nous en sommes aujourd'hui, la première application d'un agent indifférent, devant servir par la suite d'excitant conditionnel, ne s'accompagne que d'un réflexe d'orientation, dont le composant moteur diminue sensiblement dans la plupart des cas jusqu'à disparition complète, si bien qu'il ne reste plus rien qui puisse servir à former le nombre toujours croissant des facteurs déterminant les réactions conditionnelles, dont l'auteur nous parle. Il est clair qu'il s'agit d'une concentration croissante de l'excitation, suivie, peut-être, de la formation graduelle d'une voie reliant entre eux les points du système nerveux central.

Enfin, en ce qui concerne l'acquisition d'un effet conditionnel par les excitants voisins, c'est-à-dire se rapprochant de celui qui a servi spécialement à l'élaboration du réflexe conditionnel, l'auteur est à nouveau d'un autre avis que nous. Pour nous, ce n'est rien d'autre que l'irradiation de l'excitation dans une région déterminée de l'écorce. L'auteur, au contraire, admettant que dans ce cas, l'excitant spécial n'est pas le stimulant conditionnel, mais le réflexe d'orientation qui l'accompagne, interprète de nouveau le fait, comme si les excitants voisins exerçaient leur action, grâce au même réflexe d'orientation. Les faits sont en désaccord complet avec ladite explication. Les agents voisins produisent directement leur effet conditionnel, sans trace de réflexe investigateur. Au contraire, quand le réflexe d'orientation est présent, l'effet conditionnel manque entièrement ou est sensiblement diminué. Il ne réapparaît et ne commence à grandir qu'au fur et à mesure que le réflexe d'orientation disparaît.

L'auteur reste donc, tout au long de son article, fidèle à son habitude de déduction¹¹⁵. Il fait un usage erroné d'un fait physiologique unique et déduit constamment et directement du principe du conditionnement toutes les particularités de l'activité nerveuse conditionnelle, utilisées par lui afin d'étudier le processus de l'apprentissage, alors que le côté concret de ces particularités est entièrement laissé dans l'oubli.

2

Il me semble que le second article, *Basic neural mechanisms in behaviour* [Voir ouvrage cité (note de Pavlov).], auquel je passe maintenant, traite le sujet de la même manière que le premier. Cet article de K. S. Lashley¹¹⁶ est le discours prononcé par lui au dernier congrès international de psychologie en Amérique en 1929. Peu importe que les données de l'auteur soient presque entièrement physiologiques, elles sont traitées de la même façon que

dans l'article précédent. Elles sont sacrifiées à une tendance fondamentale préconçue qui est de démontrer que « la théorie réflexe est de nos jours plutôt un obstacle au progrès auxiliaire » dans l'étude des fonctions cérébrales. Pour l'auteur, des assertions comme, par exemple, celle de C. Spearman¹¹⁷ affirmant que « l'intelligence est fonction d'une énergie nerveuse non-différenciée », ont à ce point de vue plus de force et d'importance, de même que l'analogie avec le tissu des hydres et des éponges, qu'on peut fragmenter à l'infini et faire passer à travers une étamine, sans qu'il perde, après centrifugation, la faculté de se reformer en exemplaire adulte possédant une structure typique.

Je dois déclarer d'emblée sans entrer pour l'instant dans les détails que prononcer un tel verdict implacable contre la théorie des réflexes, c'est s'éloigner délibérément de la réalité, refuser d'une manière étrange de la prendre en considération. Est-ce que l'auteur ose réellement affirmer que mon œuvre de trente ans que je poursuis fructueusement avec le concours de collaborateurs nombreux et qui s'inspire de l'idée directrice du réflexe, n'a jamais été qu'un frein pour l'étude des fonctions cérébrales ? Non, personne n'a le droit de dire une pareille chose. Nous avons établi toute une série de règles importantes de l'activité normale du segment supérieur du cerveau, déterminé un certain nombre des conditions de l'état de veille et du sommeil, élucidé le mécanisme du sommeil normal et de l'hypnose, reproduit expérimentalement les états pathologiques de ce segment et élaboré les moyens de rétablir l'état normal. L'activité de ce segment, telle que nous venons de l'étudier, retrouve un grand nombre d'analogies avec les manifestations de notre être subjectif, ce que sont obligés souvent de reconnaître les neurologistes, les pédagogues, les psychologues empiriques, de même que les psychologues académiques.

Actuellement, la physiologie de ce segment fait face à une multitude de problèmes bien déterminés, à résoudre par des expériences ultérieures, au lieu de l'impasse où elle se trouvait au cours des quelques dernières dizaines d'années. Cela; grâce à la mise en application de l'idée de réflexe dans l'exploration de ce segment cérébral. Que comporte la notion de réflexe ? La théorie de l'activité réflexe repose sur trois principes fondamentaux d'investigation scientifique précise : premièrement, le principe du déterminisme, c'est-à-dire d'un choc, d'une impulsion, d'une cause à l'origine de toute action et de tout effet ; deuxièmement, le principe de l'analyse et de la synthèse, c'est-à-dire de la décomposition initiale d'un tout en ses parties constituantes, en unités, avec reconstitution ultérieure de ce tout à partir de ses éléments ; et, enfin, le principe de la structurante, ce qui veut dire qu'une force déploie son action dans l'espace, l'association du mouvement et de la structure. C'est pourquoi le verdict de mort rendu contre la théorie réflexe ne peut être qu'un malentendu, qu'une lubie passagère.

Vous êtes en présence d'un organisme vivant, l'homme inclus, organisme accomplissant toute une série de fonctions, qui sont les manifestations de certaines forces. Impression directe et difficile à surmonter de libre arbitre, de force spontanée. Quand on prend pour exemple l'organisme humain, cette impression acquiert, pour presque tout le monde, le caractère de l'évidence même et l'affirmation du contraire a l'air d'un paradoxe absurde. Bien que Leucippe de Milet [*Indication que j'ai prise du livre du professeur Kannabich Histoire de la psychiatrie (note de Pavlov).*] ait déjà proclamé qu'il n'y a pas d'effet sans cause et que tout est dû à la nécessité, ne parle-t-on pas, jusqu'à présent, même sans compter l'homme, de forces agissant spontanément dans l'organisme animal ? En ce qui concerne l'homme, est-ce que nous n'entendons pas encore parler de libre arbitre, est-ce que l'idée qu'il y a quelque chose en nous qui échappe au déterminisme n'est pas enracinée dans la plupart des esprits ? J'ai toujours rencontré et je rencontre encore bon nombre de gens intelligents et instruits qui se refusent à admettre qu'on puisse, dans l'avenir, étudier à fond le comportement du chien d'une manière purement objective, c'est-à-dire par la seule confrontation des excitations incidentes et des ripostes qu'elles provoquent, sans tenir compte, par conséquent, du monde subjectif imaginaire de l'animal, par analogie avec nous-mêmes. Il s'agit, évidemment, dans le cas présent, non pas d'une difficulté temporaire, bien que grandiose, mais d'une croyance de principe à l'impossibilité du déterminisme intégral. Bien entendu, on admet la même chose, avec encore plus de conviction, au sujet de l'homme. Je ne commettrai pas un grand péché en affirmant que cette conviction est partagée par nombre de psychologues, masquée sous la reconnaissance de la *singularité des manifestations psychiques*, laissant percer, malgré des formules soi-disant scientifiques, le même dualisme et le même animisme que nombre de personnes pensantes, sans parler des croyants professent encore de nos jours.

La théorie des réflexes fait augmenter sans cesse, actuellement, aussi bien qu'à l'époque de son avènement, le nombre des phénomènes de l'organisme, reliés à des conditions qui les déterminent, c'est-à-dire qu'elle permet de plus en plus de déterminer l'activité de l'organisme dans son entier. Comment serait-elle donc un obstacle à l'étude de l'organisme en général et en particulier à l'étude des fonctions cérébrales ?

De plus, l'organisme est composé d'un grand nombre de parties et de milliards d'éléments cellulaires, produisant un nombre également énorme de phénomènes distincts, mais qui sont étroitement reliés entre eux, et assurent la solidarité du fonctionnement de l'organisme tout entier. La théorie réflexe fragmente le fonctionnement général de l'organisme en activités particulières distinctes, les relie aussi bien aux influences extérieures qu'intérieures, et les réunit de nouveau entre elles, procédé qui rend de plus en plus compréhensible l'activité de l'organisme dans son ensemble et ses corrélations avec le milieu extérieur. Comment donc la théorie des réflexes pourrait-elle être

superflue de nos jours, quand nos connaissances des connexités entre les différentes parties de l'organisme sont encore tout à fait insuffisantes, sans parler de notre ignorance encore bien grande des corrélations de l'organisme avec son milieu ambiant. Et, comme chacun sait, dans les organismes supérieurs, les rapports intérieurs, aussi bien que les rapports extérieurs, se réalisent principalement par le système nerveux.

Concluons. Si le chimiste qui analyse et synthétise, dans le but de s'expliquer définitivement le travail de la molécule, doit s'en imaginer la structure invisible à l'œil, si le physicien qui lui aussi analyse et synthétise, doit également se faire un schéma de la structure de l'atome pour s'en représenter plus nettement le mécanisme, comment pourrait-on renoncer au principe structural dans des objets visibles, et admettre une contradiction entre la structure et le mouvement ? Les corrélations internes et externes de l'organisme sont réalisées par le système nerveux qui est un appareil visible. Il est évident que les phénomènes dynamiques qui se déroulent dans cet appareil sont reliés aux détails les plus fins de la structure de celui-ci.

La théorie des réflexes a commencé son étude de l'activité de l'appareil nerveux par la définition de fonctions spéciales, appartenant, naturellement, aux parties les plus simples et les plus grossières de cet appareil, et a déterminé la direction générale des phénomènes dynamiques qui s'y produisent. Voici un schéma général et fondamental du réflexe : l'appareil récepteur¹¹⁸, le nerf afférent¹¹⁹, la station centrale (ou centres), et le nerf efférent¹²⁰ avec son tissu effecteur. Toutes ces parties furent soumises, par la suite, à une exploration dans tous leurs détails. Il est évident que le travail le plus considérable et le plus compliqué nous attendait et nous attend avec l'étude de la station centrale, la substance grise, notamment, l'écorce des grands hémisphères¹²¹. Ce travail concerne, aussi bien la structure visible que les phénomènes dynamiques qui s'y déroulent, sans perdre de vue à aucun moment l'union indissoluble de la structure et de la fonction. Etant donné la différence qui existe entre la méthode d'exploration de la structure et celle de la fonction, il est évident que l'investigation en est partagée entre l'histologiste et le physiologiste. Aucun histologiste-neurologiste ne se décidera à affirmer que l'étude de la structure nerveuse, spécialement celle du segment suprême du système nerveux central, touche à sa fin. Au contraire, la structure de cette partie reste encore dans son ensemble très obscure et confuse. Est-ce que la cytoarchitectonie¹²² de l'écorce ne nous a pas tout récemment révélé sa grande complexité et diversité ? Est-ce que toutes ces nombreuses variations structurales dans l'organisation des diverses régions corticales, seraient sans importance fonctionnelle ? Si l'histologiste s'y retrouve quelque peu, comment le physiologiste peut-il actuellement suivre entièrement le mouvement des fluctuations fonctionnelles dans ce réseau d'une complexité encore inextricable ! S'appuyant sur une schématisation du réflexe, le physiologiste ne s'est jamais imaginé que l'exploration des centres nerveux était achevée dans tous ses détails, même en ce qui concerne les parties les plus simples de ces centres ; il a constamment été dirigé dans ses recherches par la notion fondamentale du passage, de la réflexion du processus dynamique, du conducteur afférent sur le conducteur efférent. Pour l'instant, dans l'étude des centres supérieurs, tout en s'efforçant de rapprocher les structures et les fonctions entre elles, il concentre, par nécessité, ses recherches et son attention sur l'étude du dynamisme et des propriétés fonctionnelles générales de la masse cérébrale. C'est ce dont s'occupent jusqu'à ces derniers temps les écoles de Sherrington, de Verworn, de Magnan et autres auteurs, en ce qui concerne les segments inférieurs du système nerveux, et dont je m'occupe actuellement avec l'aide de mes collaborateurs de façon systématique, en appliquant une modification de la théorie générale des réflexes, la théorie des réflexes conditionnels, dans l'étude du segment suprême du cerveau.

C'est depuis la glorieuse époque des années 70 que furent obtenues, pour la première fois, des données indubitables, concernant les détails de la connexité existant entre la structure de l'écorce cérébrale et son activité. Si l'existence d'une région corticale motrice ne faisait que se confirmer par les travaux ultérieurs de chercheurs toujours nouveaux, la localisation précise et étroite des organes des sens dans l'écorce, préconisée du début, se heurta bientôt aux objections des physiologistes et des neurologistes. La théorie des localisations corticales s'en vit quelque peu ébranlée pour un temps. La situation resta longtemps incertaine, car le physiologiste n'avait pas encore élaboré sa caractéristique propre de l'activité corticale normale ; quant à l'emploi de notions psychologiques, alors que la psychologie n'était pas encore parvenue à englober toutes les manifestations qu'elle étudie en un système naturel et généralement reconnu, il n'était évidemment pas pour faciliter l'étude du problème des localisations. Grâce à la théorie des réflexes, le physiologiste recevait la possibilité de suivre l'activité spéciale, purement physiologique, des grands hémisphères et de la différencier nettement de l'activité de la région subcorticale sous-jacente et, en général, des régions cérébrales inférieures, activités qui se manifestent respectivement par des réflexes conditionnels et absolus. La situation fut, du fait, radicalement changée. Il devint possible de mettre de l'ordre et de la clarté dans des données recueillies de longue date, mais restées dispersées ; le principe fondamental de la structure des grands hémisphères se manifesta dans toute sa netteté. Les régions corticales spéciales correspondant aux principaux récepteurs extérieurs et mises en évidence après 1870, sont restées le siège de la synthèse et de l'analyse suprêmes des excitations correspondantes ; en même temps, on devait reconnaître la présence de représentants corticaux de ces mêmes récepteurs, disséminés dans toute l'écorce peut-être, mais capables seulement d'une analyse et d'une synthèse plus simples et tout à fait élémentaires. Un chien privé de ses lobes occipitaux n'est pas capable de distinguer un objet d'un autre, mais il fait la différence

entre des degrés d'éclairage divers et reconnaît des formes simplifiées ; après extirpation de ses lobes temporaux il ne perçoit plus les sons composés, son nom par exemple, mais il reste capable de différencier des sons distincts, par exemple, un ton d'un autre. Quelle preuve saisissante de l'importance capitale de la spécificité structurale !

L'expérience du docteur Eliasson, citée dans mes *Leçons sur le travail des grands hémisphères*, présente un grand intérêt et donne des indications plus détaillées sur l'importance fonctionnelle des particularités structurales des régions spécialisées de l'écorce. Un complexe acoustique formé par trois tons d'harmonium, deux extrêmes et un moyen, sur une étendue de plus de trois octaves et demie, servit à élaborer un excitant alimentaire conditionnel et provoquait la sécrétion d'une certaine quantité de salive, indiquant l'intensité du réflexe alimentaire. Les tons dudit complexe, employés isolément, provoquaient également la salivation, mais plus faiblement que l'ensemble ; les tons intermédiaires entre ces tons suscitaient une salivation encore moins abondante. Puis, on fit l'extirpation bilatérale des circonvolutions temporales antérieures (gg. sylvaticus et ectosylvius et la partie antérieure du g. compositus posterior). Il fut constaté ce qui suit. Lorsque tous les réflexes conditionnels, élaborés à partir d'excitants appartenant à d'autres analyseurs, eurent été entièrement rétablis après l'opération, ainsi que le réflexe conditionnel à l'accord (ce dernier se reconstitua même avant certains autres), on mit de nouveau à l'épreuve les réflexes aux tons isolés. Le ton élevé, ainsi que les tons intermédiaires voisins, avaient perdu leur effet. Mais le ton moyen et le ton bas avec leurs intermédiaires l'avaient conservé ; l'effet produit par le ton bas s'était même intensifié et était devenu égal à celui de l'accord. Quand le ton élevé eut été accompagné séparément de l'appât, il redevint bientôt (à la quatrième reprise), un excitant conditionnel d'un effet remarquable, ne le cédant en rien à l'effet précédent. Cette expérience permet quelques conclusions précises. Premièrement, que dans certains points de la région corticale auditive sont représentés des éléments distincts de l'appareil acoustique récepteur ; deuxièmement, que les excitants complexes ont justement rapport à cette région et, troisièmement, que les représentants des éléments de l'appareil auditif, disséminés dans l'écorce, ne prennent aucune part à l'action des excitants complexes.

La méthode des réflexes conditionnels m'a permis de constater que le chien, après l'ablation de la vaste partie postérieure des deux hémisphères, s'oriente d'une façon parfaitement précise à l'aide de ses récepteurs olfactif et cutané, et ne perd que ses corrélations acoustiques et optiques *complexes* avec le monde extérieur, c'est-à-dire qu'il cesse de percevoir les excitations visuelles et auditives complexes. Au contraire, le chien, privé des moitiés supérieures des deux hémisphères, conserve entièrement ses corrélations acoustiques complexes avec le monde extérieur, et ne perd d'une manière strictement isolée que la faculté de s'orienter au milieu des corps solides environnants. Enfin, le chien privé des moitiés antérieures de ses deux hémisphères (les moindres), devient un invalide complet, perd l'usage de la locomotion et de sa musculature squelettique, mais conserve, néanmoins, une partie de son activité nerveuse complexe, comme l'indique la glande salivaire. En constatant ces faits, comment ne pas ressentir profondément toute l'importance de la structure corticale pour la tâche primordiale de l'organisme, qui consiste à s'orienter convenablement au milieu du monde environnant et à rester en équilibre avec lui. Comment douter, après cela, de l'importance qu'il y aurait de connaître de nouveaux détails de cette structure !

Si on s'en tenait au point de vue de notre auteur que nous exposons en détail plus loin, il faudrait proposer aux histologistes d'abandonner leur œuvre, vaine et inutile. Qui risquerait de faire une telle conclusion ? Toutes les particularités structurales découvertes doivent, en effet, tôt ou tard, trouver leur signification fonctionnelle. C'est pourquoi nous devons poursuivre notre étude purement et strictement physiologique de l'activité des grands hémisphères et de la région subcorticale sous-jacente, parallèlement à l'exploration histologique toujours plus approfondie de la masse corticale, afin de relier, peu à peu, ces deux éléments, la fonction et la structure.

C'est ce qui est réalisé par la théorie des réflexes conditionnels.

La physiologie avait établi depuis longtemps la présence d'une connexité constante, s'exprimant par des réflexes, entre des excitations externes et internes et des fonctions déterminées de l'organisme. La théorie des réflexes conditionnels a établi, en physiologie, l'existence d'une liaison temporaire entre les incitations les plus diverses d'origine interne ou externe (et non pas seulement quelques excitations définies) et des fonctions déterminées de l'organisme, c'est-à-dire qu'outre la conduction des processus nerveux dans les centres supérieurs, la physiologie avait su constater qu'ils pouvaient y être connectés ou déconnectés. Ce supplément, apporté par la physiologie à la théorie des réflexes, n'a rien changé d'essentiel dans cette notion. La liaison entre une excitation donnée et la fonction correspondante persiste, mais elle ne se manifeste qu'à une condition déterminée, c'est pourquoi nous qualifions ces réflexes de conditionnels, alors que les réflexes, existant dès la naissance de l'organisme, sont inconditionnels ou absolus. L'étude des réflexes conditionnels repose donc sur les mêmes trois principes que la théorie des réflexes : celui du déterminisme, de l'analyse et de la synthèse graduelles et successives, et celui de la structure. Pour nous, l'effet est toujours lié à une cause quelconque, le tout se fragmente progressivement en parties constituantes de plus en plus élémentaires et se synthétise à nouveau, le mouvement reste lié à la structure, autant que permet d'en juger la technique anatomique moderne. Une perspective illimitée pour l'étude

du dynamisme du segment cérébral supérieur s'ouvre donc devant nous, c'est-à-dire pour l'étude du fonctionnement des grands hémisphères et de la région subcorticale sous-jacente, avec ses réflexes absolus fondamentaux si complexes.

Nous étudions successivement les propriétés fondamentales de la masse corticale, nous déterminons l'activité essentielle des grands hémisphères, nous élucidons les connexités et les interdépendances existant entre ceux-ci et la région subcorticale sous-jacente.

Les principaux processus corticaux sont l'excitation et l'inhibition, leurs mouvements sous forme de l'irradiation et de la concentration et leur induction réciproque. L'activité spécifique des grands hémisphères se ramène à l'analyse et à la synthèse incessantes des excitations incidentes, venues du monde extérieur (la majorité d'entre elles), et de l'intérieur de l'organisme ; après quoi, ces excitations s'achèment vers les centres inférieurs, de la région subcorticale sous-jacente aux cellules des cornes antérieures de la moelle.

Ainsi, sous l'influence de l'écorce, l'activité entière de l'organisme est mise avec une précision de plus en plus grande en correspondance et en équilibre avec le monde environnant. D'autre part, des centres de la région subcorticale sous-jacente émanent un grand nombre d'influx qui se dirigent dans l'écorce, dont ils entretiennent le tonus. Le centre de gravité des recherches sur le segment supérieur du cerveau se déplace, en conséquence, vers l'étude du dynamisme des grands hémisphères et de la région subcorticale correspondante.

Comme nous l'avons déjà dit, l'essentiel dans le fonctionnement de l'écorce est l'analyse et la synthèse des incitations reçues. La diversité et la quantité de ces incitations sont véritablement innombrables, même pour un animal comme le chien. On aura une idée fidèle de cette quantité et de cette diversité, si on se rend compte que tous les états intermédiaires, aussi bien de cellules corticales que de toutes leurs combinaisons sont autant d'incitations distinctes. Par l'intermédiaire de l'écorce, on peut transformer en excitants spéciaux toutes les gradations et variations des processus d'excitation et d'inhibition de cellules distinctes, aussi bien que de n'importe quel groupement cellulaire. Les excitants formés à partir d'intensités diverses d'une même excitation, à partir de rapports entre des excitations données, sont un exemple du premier cas envisagé ci-dessus ; des excitants hypogènes conditionnels, un exemple du second.

Ces états innombrables des cellules se développent, non seulement sous l'influence d'impulsions présentes et durant l'action de stimulations externes, mais ils demeurent, en leur absence, sous l'aspect d'un système de degrés divers et plus ou moins stables des processus d'excitation et d'inhibition. En voici une illustration. Une série d'excitants conditionnels positifs d'intensité diverse et d'excitants négatifs, sont employés de jour en jour, durant un certain temps, dans le même ordre de succession et avec les mêmes pauses entre eux tous ; nous obtenons ainsi un système d'effets correspondants. Si, ensuite, nous répétons un seul de ces excitants positifs en respectant les mêmes pauses, cet excitant reproduit les mêmes variations d'effet que donnaient les excitants successifs tous ensemble dans les expériences précédentes, c'est-à-dire que le même système d'états consécutifs d'excitation et d'inhibition corticales se répète.

Evidemment, on ne saurait prétendre actuellement à établir une correspondance très poussée entre les manifestations dynamiques et les détails structuraux, mais on est amené à faire l'hypothèse de cette correspondance : la diversité de la structure corticale sur toute son étendue nous y oblige, ainsi que le fait, fermement établi maintenant, que certains degrés de synthèse et d'analyse sont accessibles à certaines régions de l'écorce et inaccessibles à d'autres. Nous en avons également la preuve irréfutable suivante. Si nous utilisons toute une série d'excitants conditionnels sonores (ton, bruit, battements du métronome, glouglou, etc.), ou d'excitants conditionnels mécaniques appliqués en divers endroits de la peau, nous pouvons rendre malade, invalide, un des points d'excitation, alors que les autres resteront normaux. Ce but est atteint, non pas par voie mécanique, mais fonctionnellement, en plaçant le point excité dans une situation difficile, soit par une excitation trop intense, soit par une collision brutale en ce point entre les processus d'excitation et d'inhibition. Comment s'expliquer cela, sinon que le travail excessif que nous imposons aux détails extrêmement fins de cette structure en provoque la destruction, de même qu'on brise un appareil délicat par un traitement brutal. Quelle doit être la finesse, la spécificité de ces détails, si les points d'application d'autres excitants acoustiques et mécaniques sont conservés intacts ! On peut douter de pouvoir jamais reproduire une destruction aussi isolée mécaniquement ou chimiquement. Donc, si parfois nous ne voyons aucun trouble dans le comportement de l'animal après certaines destructions corticales, la raison en est que nous ne sommes pas encore parvenus à décomposer la conduite de l'animal en tous ses éléments constitutifs, dont le nombre est formidable. C'est pourquoi, nous ne remarquons rien quand un certain nombre d'entre eux cessent de fonctionner.

Je me suis arrêté si longuement sur nos données, premièrement, pour nous en servir par la suite, quand nous passerons à la critique des expériences et des déductions de Lashley, et, deuxièmement, pour montrer une fois de plus la fécondité de l'exploration actuelle des grands hémisphères, sur la base de la théorie des réflexes et de tous ses principes.

Qu'objecte donc Lashley contre la théorie des réflexes ? Par quels arguments cherche-t-il à la mettre en pièces ? [Étant donné que la monographie publiée par Lashley, en même temps que le discours indiqué ci-dessus, sous le titre de *Brain mechanisms and intelligence*, expose plus complètement les données expérimentales propres de l'auteur, j'aurai en vue dans la suite aussi bien le discours indiqué que la monographie, sans faire de différence et j'en citerai les faits, les conclusions et des extraits (note de Pavlov).] Il est avant tout évident qu'il se la représente d'une façon singulière. Il se la représente uniquement du point de vue structural, sans tenir compte de la physiologie et sans évoquer d'un seul mot ses autres principes fondamentaux. Il est généralement admis que l'idée de réflexe date de Descartes. Que savait-on sur les détails de la structure du système nerveux central au temps de Descartes, sans parler même de ses liens avec la fonction du système nerveux ? En effet, ce n'est qu'au début du XIX^e siècle qu'on est parvenu à séparer physiologiquement et anatomiquement les nerfs sensitifs des nerfs moteurs. Il est évident que l'idée du déterminisme était pour Descartes à l'origine de la notion de réflexe et c'est de là que vient la théorie cartésienne des animaux-machines. C'est également ainsi que tous les physiologistes suivants entendaient le réflexe, en reliant les fonctions précises de l'organisme à des stimulants définis, en précisant peu à peu les éléments de la structure nerveuse sous la forme de nerfs afférents et efférents, de voies et de régions spéciales (centres) du système nerveux central, et en rassemblant les traits caractéristiques du dynamisme de ce système.

Les principales données concrètes sur la base desquelles Lashley conclut au caractère nuisible de la théorie des réflexes à l'époque actuelle et qui lui font recommander une représentation nouvelle de l'activité cérébrale, sont tirées des résultats obtenus par l'auteur lui-même au cours de ses expériences. Ces données sont constituées principalement par des expériences sur des rats blancs, qui apprennent à trouver le plus court chemin vers l'appât dans un labyrinthe plus ou moins compliqué. D'après les données de l'auteur, cet apprentissage devient d'autant plus difficile qu'une plus grande partie des hémisphères a été détruite au préalable, indifféremment de la partie qui est détruite, le résultat étant exclusivement fonction de la masse restante des hémisphères. Après quelques expériences supplémentaires, l'auteur en arrive à conclure que « les régions corticales spéciales, ainsi que les voies d'association et de projection, ne sont d'aucune importance pour l'accomplissement de fonctions plus complexes, dépendant plutôt de la masse totale de tissu normal ». L'auteur arrive donc à une conclusion originale, mais impossible à se représenter, car, d'après lui, les fonctions les plus compliquées de l'appareil seraient accomplies sans la participation de ses parties spécialisées et de ses connexions principales, autrement dit, l'appareil tout entier fonctionnerait indépendamment de ses parties constituantes.

La question principale est donc de savoir pourquoi l'exécution du test du labyrinthe ne se ralentit qu'en rapport avec l'étendue de la destruction des hémisphères, mais indépendamment de l'endroit où cette destruction a eu lieu. Il est bien dommage que l'auteur n'ait pas eu en tête la théorie des réflexes et son premier principe, celui du déterminisme. Autrement, la première question que l'auteur aurait dû se poser en analysant sa méthode expérimentale, aurait été de savoir, comment le rat pouvait-il résoudre son test du labyrinthe. En effet, ce test ne peut pas s'accomplir sans aucune impulsion directrice, sans un indice conducteur quelconque. Pour en venir à l'opinion contraire, malgré toute la difficulté qu'implique une telle chose, il fallait démontrer à tout prix que le test pouvait être réellement exécuté sans l'aide d'aucune excitation et, par conséquent, il fallait détruire au préalable et *d'un seul coup, tous les récepteurs* du rat. Y a-t-il quelqu'un qui l'ait fait, et comment l'a-t-il fait ? Si, comme il est naturel de le penser, des signaux conducteurs, des excitations définies sont nécessaires pour remplir le test, la destruction de récepteurs isolés ou de groupes de récepteurs est insuffisante. Il est possible que tous les récepteurs, ou presque tous, participent à la réaction, se remplaçant les uns les autres isolément, ou dans certaines combinaisons. C'en est justement le cas pour les rats, dont on connaît bien le genre de vie. Il est facile de se représenter que dans le test du labyrinthe, le rat se sert de l'odorat, de l'ouïe, de la vue et de ses excitations kinesthésiques et cutanées. Comme les régions spécialisées de ces récepteurs se trouvent en des endroits divers des hémisphères et que les représentants isolés de leurs éléments sont, en toute probabilité, disséminés dans toute la masse cérébrale, quelle que soit la quantité du cortex extirpé, la possibilité de résoudre la tâche proposée demeure, bien que réalisable avec toujours plus de difficulté à mesure que diminue la quantité de tissu cortical indemne. Pour affirmer que le rat, dans le cas envisagé, ne se sert que d'un seul de ses récepteurs, ou d'un petit nombre d'entre eux à la fois, il est nécessaire, au préalable, de le démontrer par des expériences appropriées et ne laissant aucun doute, c'est-à-dire en faisant agir chaque récepteur isolément ou dans des combinaisons déterminées, et en laissant les autres dans l'inaction. Aucune expérience de ce genre n'a été, que je sache, réalisée ni par l'auteur, ni par qui que ce soit.

Il semble étrange que l'auteur ne tienne aucun compte de toutes ces possibilités et ne se pose pas une seule fois la question de savoir comment le rat surmonte tous les obstacles de nature mécanique, et quelles excitations, quels signaux lui permettent d'effectuer les mouvements appropriés. Il se borne à des expériences de destruction isolée de récepteurs ou de combinaisons de récepteurs, expériences qui n'abolissent pas la manœuvre apprise par l'animal ; il termine son analyse en affirmant que « l'accoutumance de l'animal au test labyrinthique consiste dans la généralisation de la direction des tournants caractéristiques du labyrinthe et dans le développement d'une certaine organisation centrale qui maintient le sens de la direction générale, malgré les variations considérables

de la position du corps et sa direction spécifique pendant la course ». C'est bien ce qu'on peut appeler une réaction incorporelle !

Dans son étude de la réaction au test du labyrinthe, des expériences supplémentaires de sectionnement dans les grands hémisphères et la moelle furent effectuées par l'auteur dans le but d'exclure les voies d'association et de projection dans les hémisphères et les voies conductrices de la moelle. Comme les physiologistes le savent bien, ces procédés ne sont que grossièrement approximatifs, et nullement probants, surtout si la structure est compliquée. Cela est déjà valable quand on a affaire au système nerveux périphérique, plus grossier et plus simple. Les physiologistes savent bien à quel point il est difficile d'isoler entièrement un organe de ses connexions nerveuses avec l'organisme entier et, souvent, seule l'extirpation totale de l'organe donne une complète garantie d'isolement. Les croisements, boucles et lacets divers, formés par les fibres nerveuses à la périphérie, sont bien connus des physiologistes. Ne citons que le cas de la sensibilité récurrente dans les racines spinales et l'innervation d'un même muscle à partir de plusieurs racines. On se rend compte à quel point cette immunité pour ainsi dire mécanique doit être plus variée et plus fine dans le système nerveux central avec ses connexités innombrables. Il me semble que, jusqu'à présent, dans la physiologie du système nerveux on ne tient pas suffisamment compte de cet important principe et qu'il n'est formulé ni assez souvent, ni assez nettement. En effet, le système de l'organisme s'est constitué au milieu de toutes les conditions qui l'entouraient : conditions thermiques, électriques, bactériennes et autres, et également, entre autres, au milieu de facteurs mécaniques ; il devait se mettre en équilibre avec eux tous, s'adapter à eux, les prévenir, si possible, et limiter l'action destructive qu'ils pouvaient opérer sur lui. Dans le système nerveux, et, plus particulièrement, dans son secteur central, régissant l'organisme tout entier et réalisant l'unité de celui-ci, le principe d'autoprotection mécanique, autrement dit, d'immunité mécanique, devait atteindre une haute perfection, ce qui est réellement constaté dans bien des cas. Du moment que nous ne pouvons pas encore prétendre à une connaissance complète de toutes les liaisons du système nerveux central, toutes nos expériences de sectionnement, etc., ont, à proprement parler, dans beaucoup de cas, un caractère négatif, c'est-à-dire qu'elles ne nous permettent pas d'atteindre notre but, qui est de disjoindre, parce que l'appareil auquel nous avons affaire est plus compliqué, mieux réglé par lui-même que nous ne le supposons. C'est pourquoi il est toujours hasardeux de tirer des conclusions décisives et allant très loin sur la base d'expériences de ce genre.

Au sujet de notre première question, je vais traiter le problème de la complexité comparée des habitudes, dont l'étude a été entreprise par l'auteur, dans le but, surtout, de donner mon appréciation des méthodes employées par lui. L'auteur considère que la manœuvre du labyrinthe est plus compliquée que l'épreuve de distinction des intensités différentes d'éclairage. Comment le prouve-t-il ? De fait, il s'avère tout au contraire, que la manœuvre dans le plus compliqué des labyrinthes s'effectue au bout de 19 essais, alors que l'animal n'arrive à distinguer des nuances d'éclairage qu'au bout de 135 essais, c'est-à-dire que le test du labyrinthe est sept fois plus facile. Si on fait la comparaison avec le plus simple des labyrinthes utilisés par l'auteur, la différence dans le degré de difficulté est dans le rapport de 1 à 30. Malgré cela, l'auteur conclut à la difficulté plus grande de la manœuvre du labyrinthe. Il s'appuie en ceci sur des explications diverses ; mais pour être convaincant, il devait déterminer exactement la valeur quantitative des faits avancés dans son explication, non seulement pour couvrir par leur moyen la différence existante, mais aussi pour changer radicalement le résultat obtenu.

En face d'une telle situation, je ne saurais dire ce qui est simple et ce qui est compliqué. Examinons le fond de la question. Dans les mouvements de l'animal à travers le labyrinthe et dans la caisse à éclairage variable, il n'est tenu compte que des tournants effectués vers la droite ou vers la gauche, et non pas de l'acte locomoteur tout entier. Dans les deux cas, des signaux, des excitations spécifiques sont nécessaires pour effectuer les tournants. Ces signaux existent ici et là. Les conditions diffèrent ensuite. Dans le labyrinthe, ces tournants sont nombreux, dans la caisse, il n'y en a qu'un. Par conséquent, de ce point de vue, le labyrinthe est plus compliqué. Mais il y a encore une différence. Dans le labyrinthe, les indices des tournants diffèrent qualitativement entre eux ; par exemple, dans les tournants, l'animal entre en contact avec les bords de la cloison tantôt par le côté droit, tantôt par le côté gauche de son corps ; ce sont soit les muscles de la moitié droite, soit ceux de la moitié gauche du corps qui entrent en contraction. Il en est de même en ce qui concerne les signaux optiques et acoustiques. Dans la caisse, il s'agit de différences quantitatives. Ces distinctions doivent s'équilibrer d'une manière ou d'une autre. On doit, de plus, tenir compte de l'expérience individuelle des rats, de leur connaissance préalable de l'une ou de l'autre des tâches proposées, comme l'auteur le fait justement remarquer lui-même. Mais on ne saurait passer outre le fait que dans les labyrinthes les plus compliqués, la tâche est grandement facilitée par un rythme déterminé, l'alternance régulière des tournants à droite et à gauche. D'autre part, dans le test d'éclairage, un rôle important est joué par le fait que l'animal apprend à distinguer les intensités lumineuses sous l'influence de deux incitations différentes, la faim et la douleur (excitation destructive), alors que dans le test du labyrinthe, c'est l'appât qui détermine la réussite de l'animal. Les circonstances de l'apprentissage en sont, naturellement, compliquées. Permettez-moi de poser une question : est-ce que deux incitations différentes facilitent ou entravent l'élaboration d'une habitude ? Nous avons montré ci-dessus que la formation d'un système d'effets est chose facile pour l'activité nerveuse et que les systèmes ainsi constitués sont persistants. Bref, dans ces méthodes, celle

du labyrinthe et celle de la caisse, nous sommes en présence de circonstances différentes, ce qui rend presque impossible une comparaison des difficultés présentées par ces tâches. Tout cela dans son ensemble, plus le caractère indéterminé des signaux du labyrinthe indiqué ci-dessus, rend toute la méthode de l'auteur problématique à un haut degré.

Que notre auteur soit plus apte à théoriser et à généraliser qu'à perfectionner et varier ses expériences (condition indispensable en biologie), c'est ce que montrent les deux expériences suivantes, effectuées par lui sur le même sujet. [*K S Lashley, The relation between cerebral mass, learning and retention, « Jour. Comp. Neur. », vol. 41, n° 1, 1926 ; The retention of motor habits after destruction of the so-called motor areas in primates, « Archives of Neurology and Psychiatry », vol. 12, 1924 (note de Pavlov).*]

Dans l'un de ces travaux, il étudie une habitude visuelle, élaborée en réponse à une certaine intensité d'éclairage. D'après l'auteur, la destruction du tiers postérieur des hémisphères ne ralentit même pas la formation d'une habitude visuelle. Si, au contraire, cette habitude existait déjà chez des animaux normaux avant l'extirpation des lobes occipitaux, l'opération indiquée entraîne une abolition de l'habitude, qui doit être à nouveau élaborée. L'auteur en tire une conclusion assez hardie et difficile à soutenir, suivant laquelle l'apprentissage ne dépend pas de l'endroit détruit, alors qu'une trace mnémonique ou engramme a une localisation précise. Mais la chose est beaucoup plus simple. Les lobes occipitaux sont, comme on sait, une région visuelle spéciale où aboutissent les excitations optiques et où elles forment entre elles des connexions fonctionnelles pour constituer des excitations visuelles complexes, et des liaisons conditionnelles directes avec les activités diverses de l'organisme. Comme les fibres optiques viennent non seulement aboutir aux lobes occipitaux, mais qu'elles sont probablement répandues dans toute la masse cérébrale, il en découle qu'en dehors de leur lobe spécial, elles servent aussi à la formation de liaisons conditionnelles entre les diverses fonctions de l'organisme et des excitations visuelles, mais seulement sous forme d'excitations optiques plus ou moins élémentaires. Si Lashley avait accoutumé le rat non pas à une intensité lumineuse, mais à l'aspect d'un objet quelconque, cette accoutumance aurait disparu après l'ablation des lobes occipitaux, sans jamais pouvoir se rétablir à nouveau. Il n'y aurait donc pas eu de différence entre le siège de l'élaboration des habitudes et celui des traces mnémoniques.

Dans un autre ouvrage, Lashley fait des expériences sur la région corticale motrice du singe. Une habitude motrice ne disparaît pas après l'ablation de cette région. Il en conclut que cette région n'a aucun rapport avec l'habitude prise. Mais, premièrement, dans les trois expériences qu'il effectue, il n'extirpe pas totalement la région envisagée et il est possible que les parties restantes suffisent à l'élaboration d'une habitude mécanique d'une certaine complexité. L'auteur écarte cette probabilité non pas expérimentalement, mais par le raisonnement. Ensuite, il se peut également qu'en dehors de cette région motrice hautement spécialisée, constatée à l'aide de stimulations électriques, il existe encore une région moins spécialisée et plus étendue. Ces deux considérations obligent à créer des conditions expérimentales plus compliquées pour l'accomplissement des tâches mécaniques. Enfin, pour quelle raison l'auteur n'a-t-il pas aveuglé ses animaux ; en effet, aucun doute que la vue jouait un rôle dans l'élaboration de l'habitude, et que l'excitation des appareils moteurs placés à des niveaux inférieurs pouvait avoir lieu par l'entremise des fibres corticales optiques. Nous en avons un exemple frappant chez les ataxiques¹²³, dans le tabès. L'ataxique peut se tenir sur une jambe les yeux ouverts, mais tombe aussitôt qu'il ferme les yeux. Par conséquent, dans le premier cas il remplace les fibres kinesthésiques par ses fibres optiques.

Et, de nouveau, absence d'expérimentation ultérieure si nécessaire, sous prétexte de ne pas admettre l'importance d'une localisation détaillée.

Passons maintenant à des expériences et arguments que l'auteur oppose à la théorie des réflexes. Analysant divers excitants adéquats, l'auteur affirme que, selon toute vraisemblance, ce ne sont pas les mêmes cellules réceptrices qui participent à la formation d'une habitude et à sa réalisation, ainsi que le montre l'exemple de la vision des objets (pattern vision). Mais, premièrement, nous voyons les objets, c'est-à-dire que nous recevons des excitations optiques combinées à l'aide de chaque partie de la rétine, et non pas par toute la rétine à la fois. Il en est de même en ce qui concerne la projection de la rétine sur l'écorce. Par conséquent, c'est la raison pour laquelle il ne peut y avoir de connexion déterminée entre les cellules réceptrices données et une réaction définie. C'est seulement quand nous étudions un objet en détail que nous nous servons de la fovea centralis¹²⁴ ; d'ordinaire, chaque partie de la rétine sert à la réaction correspondante à un objet donné. Ce principe se rapporte également à la projection de la rétine sur l'écorce. Deuxièmement, en ce qui concerne l'identité de la réaction dans le cas de la figure blanche sur un fond noir et inversement ou quand nous remplaçons les corps géométriques par leurs contours, souvent incomplets, cette identité s'explique comme nous venons de le dire. De plus, ce cas a été étudié depuis longtemps et il s'explique par le fait que ce sont tout d'abord les caractères les plus généraux des excitants qui agissent et que l'analyse plus détaillée n'a lieu que par la suite, sous l'influence de conditions spéciales, quand des composants plus spécifiques des excitants entrent en action. Dans le cas dont il s'agit, ce sont tout d'abord des combinaisons de points noirs et blancs qui excitent, sans relations et sans dispositions mutuelles exactes. La démonstration en est que, par des expériences appropriées, on pourra à coup

sûr différencier une figure noire sur un fond blanc d'avec une figure blanche sur un fond noir, c'est-à-dire que l'excitant spécifique est la disposition réciproque du blanc et du noir. Il en est de même en ce qui concerne le remplacement d'une figure géométrique par son dessin schématique. Ce sont là des étapes de l'analyse, c'est-à-dire que des éléments de plus en plus détaillés des excitants deviennent peu à peu des excitants à leur tour.

Au sujet des réactions, c'est-à-dire des appareils moteurs, l'auteur indique que le rat suit la bonne direction dans le labyrinthe, bien qu'il se déplace avec une vitesse différente : tantôt il se précipite, tantôt il ralentit son mouvement ou tourne autour de lui-même, en cas d'une lésion cérébelleuse. C'est, d'après l'auteur, un argument contre l'existence d'une liaison déterminée entre l'excitation et une réaction donnée. Cependant, le rat se déplace toujours en avant, et tourne à droite ou à gauche par la contraction des mêmes muscles, dans tous les cas considérés, le reste étant un mouvement supplémentaire, déterminé par des incitations supplémentaires. Dans le cas où certains muscles, exclus par la paralysie durant l'élaboration de l'habitude envisagée, reprennent part au processus d'élaboration pratique de l'habitude après guérison de la paralysie, il conviendrait de savoir la cause et le niveau de la paralysie. Il existe, en effet, tout un clavier de centres coordonnés, échelonnés depuis l'extrémité de la moelle jusqu'aux grands hémisphères, auxquels peuvent aboutir des fibres conductrices, parties de l'écorce. Nous savons de plus, que lorsque nous pensons à un mouvement, nous l'effectuons en réalité sous une forme abortive. Par conséquent, le processus d'innervation peut avoir lieu, sans aucune manifestation extérieure. Si l'excitation ne peut se réaliser par la voie la plus courte, elle s'étendra aux points voisins, par sommation et irradiation. Ne savons-nous pas depuis longtemps, qu'une grenouille décapitée, capable d'essayer avec sa patte une goutte d'acide versée sur la cuisse du même membre, se servira dans ce but, si l'on ampute la patte correspondante, d'une autre extrémité, après plusieurs tentatives infructueuses d'employer le membre mutilé. L'argument qui évoque l'absence de stéréotype dans certaines formes du mouvement, par exemple, pendant la nidification chez les oiseaux, repose également sur un malentendu. L'adaptabilité individuelle existe sur toute l'échelle animale. C'est un réflexe conditionnel, une réaction conditionnelle, réalisée sur la base du principe de simultanéité. Enfin, l'uniformité des formes grammaticales citée comme argument, coïncide entièrement avec le fait, cité précédemment, d'une systématisation des processus nerveux de l'activité corticale. C'est l'unité, la fusion de la structure et de la fonction. Et si nous ne sommes pas encore en mesure de nous représenter nettement comment la chose se produit, c'est parce que nous ne connaissons encore à fond ni la base structurale, ni le dynamisme des processus nerveux.

Je trouve superflu de m'arrêter plus longuement sur les arguments de l'auteur contre l'importance de la structure dans le système nerveux. En général, l'auteur n'accorde aucune attention à ce qu'on sait déjà de la complexité de cette structure, et, encore moins, à toute sa complexité probable qu'il simplifie sans cesse, la ramenant continuellement, avec une prévention manifeste, au tracé schématique le plus sommaire que l'on insère dans un manuel pour montrer la connexion nécessaire existant entre l'excitation et son effet, et pas plus.

Que propose donc notre auteur à la place de la théorie des réflexes qu'il vient de récuser ? Rien, sinon des analogies lointaines et absolument injustifiées. Peut-on expliquer le mécanisme cérébral des animaux supérieurs et de l'homme dont le segment cérébral supérieur représente la différenciation suprême de la matière vivante, en alléguant les propriétés du tissu des éponges et des hydroïdes ou du tissu embryonnaire ? Quoi qu'il en soit, tout en reconnaissant la liberté absolue des hypothèses, nous sommes en droit d'exiger de l'auteur un programme tout au moins élémentaire et préliminaire de tâches définies en vue d'assurer le succès de l'expérimentation future sur ce segment, programme présentant des avantages certains par rapport à la théorie des réflexes, et capable de pousser l'étude du problème des fonctions cérébrales. Mais l'auteur n'en fait rien. Une théorie vraiment scientifique et achevée doit non seulement embrasser toutes les données existantes, elle doit de plus ouvrir des perspectives à l'étude ininterrompue du problème envisagé et, si j'ose dire, à une expérimentation illimitée dans ce domaine.

Tel est l'état actuel de la théorie des réflexes. Qui niera la complexité extrême de la structure du système nerveux central, structure que personne n'est actuellement en mesure de se représenter de façon tant soit peu satisfaisante en ce qui concerne sa formation supérieure, le cerveau humain, et qui renoncera à en approfondir l'étude par des méthodes de plus en plus perfectionnées ? Ce qui n'empêche pas l'esprit humain de rester en suspens devant le mystère de sa propre activité.

La théorie des réflexes s'efforce de pénétrer les deux problèmes et d'expliquer de cette façon le mécanisme admirable et difficile à concevoir de cet instrument sans pareil.

Par son exigence continuelle de détermination, son analyse et sa synthèse incessantes des phénomènes incidents, la théorie des réflexes offre des possibilités illimitées d'expérimentation sur l'encéphale et son segment supérieur. C'est ce que j'ai vu et ressenti sans arrêt durant les trente dernières années de mon activité, avec toujours plus de force au fur et à mesure que je travaillais.

Etant donné que j'écris pour la première fois pour une publication psychologique, il me semble opportun, d'une part, de m'arrêter sur quelques tendances de la psychologie, qui, à mon avis, ne répondent pas au but d'une étude

fructueuse et, d'autre part, de souligner une fois de plus mon point de vue sur le problème qui nous intéresse tous.

Je suis un psychologue empirique ; je ne connais de la littérature psychologique que quelques manuels et un nombre tout à fait insignifiant, par rapport à la multitude des données acquises, d'articles que j'ai lus sur ce sujet ; mais j'ai toujours été et je reste un observateur de moi-même et des autres, je me suis toujours livré à l'analyse de moi-même et des autres, autant que la chose est pratiquement accessible, et je me suis toujours intéressé au côté psychologique des belles lettres et de la peinture de genre. Je suis délibérément contre toute théorie prétendant englober tout ce qui constitue notre monde subjectif, mais je ne puis renoncer à son analyse, à la simple tentative de le comprendre en certains points distincts. Or, cette compréhension doit consister à interpréter les manifestations diverses de notre vie subjective en accord avec les données positives des sciences naturelles modernes. Dans ce but, il est constamment nécessaire de s'efforcer d'appliquer le plus exactement possible ces données à chaque manifestation particulière de notre vie mentale. Je suis persuadé maintenant que la compréhension physiologique d'une grande partie de ce que nous appelions jusqu'alors l'activité psychique repose sur une assise solide et qu'il est légitime, dans l'analyse de la conduite des animaux supérieurs, l'homme compris, de partir de conceptions purement physiologiques, de processus physiologiques bien établis. Cependant, il est clair que de nombreux psychologues mettent toute leur ardeur à défendre le comportement de l'homme et des animaux contre les explications purement physiologiques qu'ils méconnaissent constamment sans même essayer de les appliquer de façon objective.

Je prendrai, pour confirmer ce que je viens de dire, deux exemples des plus simples, l'un emprunté à Köhler¹²⁵, l'autre m'appartenant. Mais on pourrait en citer une multitude et des plus compliqués.

Au cours de l'élaboration méthodique de la présentation à distance de l'appât à l'animal, nous avons mis à l'essai beaucoup de procédés différents. Entre autres, le suivant. Le chien avait devant lui une écuelle constamment vide, dans laquelle venait aboutir un tube métallique en communication avec un bocal placé plus haut et contenant de la poudre de pain et de viande, servant d'ordinaire d'appât à nos animaux pendant nos expériences. A la jonction du bocal avec le tube se trouvait une soupape qui s'ouvrait grâce à un dispositif pneumatique versant une portion de poudre dans l'écuelle, où le chien la mangeait. La soupape ne fonctionnait pas très bien et laissait passer la poudre quand le tube était ébranlé légèrement. Le chien eut vite fait de mettre la chose à profit, de secouer le tube pour en faire tomber la poudre. Des secousses du tube se produisaient presque toujours quand le chien effleurait le tube en mangeant sa ration de nourriture. C'est exactement la même chose qui se produit quand on apprend au chien à donner la patte. Dans notre cas expérimental c'est la conjoncture de laboratoire qui instruit le chien, dans l'autre cas, c'est l'homme qui le dresse. Les mots « patte », « donne », l'excitation tactile quand le chien donne sa patte, l'excitation kinesthésique qui accompagne ce geste, et enfin, l'impulsion visuelle émanant du dresseur, toutes ces stimulations s'accompagnent de l'action de manger, c'est-à-dire qu'elles sont reliées avec l'excitant alimentaire absolu. Il en est exactement de même dans le cas qui nous intéresse : le bruit produit par la secousse du tube, l'excitation tactile à son contact, l'excitation kinesthésique résultant de la secousse et, enfin, l'aspect même du tube — tout cela était lié au repas, à l'excitation du centre alimentaire. Ceci repose, naturellement, sur le principe d'association par simultanéité et forme un réflexe conditionnel. Deux faits physiologiques ressortent ici de façon saillante. Premièrement, qu'une excitation kinesthésique déterminée est liée, de façon conditionnelle, dans le cas envisagé (aux niveaux inférieurs du système nerveux central de façon absolue), avec la production du mouvement qui a fait naître cette excitation kinesthésique. Deuxièmement, quand deux centres nerveux sont reliés, réunis entre eux, les processus nerveux se déplacent entre ces deux points dans les deux sens. Si l'on tient pour absolument indiscutable le principe du sens unique dans la conduction des processus nerveux en tous les points du système nerveux central, on doit admettre une connexion de retour supplémentaire entre ces points, c'est-à-dire reconnaître l'existence d'un neurone supplémentaire qui les relie entre eux. Quand la présentation de nourriture suit le lever de la patte, il est évident que l'excitation va du point kinesthésique au centre alimentaire. Lorsque la connexité s'est établie et que le chien en état d'excitation nutritive donne la patte de lui-même, il est évident que l'excitation se déplace en sens opposé.

Je ne peux pas comprendre ce fait d'une autre façon. Pourquoi ne serait-ce là qu'une simple association comme l'affirment les psychologues, et non pas un acte de compréhension, de sagacité, tout au moins élémentaire, la chose reste pour moi incompréhensible.

J'emprunte l'autre exemple au livre de W. Köhler (*Intelligenzprüfungen an Menschenaffen*) ; il s'agit également d'un chien. L'animal se trouve dans une grande cage, en plein air. Deux parois opposées de la cage sont de plein bois et ne laissent rien voir à travers ; des deux autres, l'une est grillagée et laisse voir l'espace libre, l'autre est munie d'une porte ouverte. Le chien est dans la cage en face de la grille. On pose devant lui, à une certaine distance de la cage, un morceau de viande. Aussitôt que le chien s'en aperçoit, il sort par la porte, contourne la cage et prend la viande. Mais si la viande se trouve tout près de la grille, le chien fait des efforts vains pour attraper le morceau de viande à travers la grille sans y arriver, et ne se sert pas de la porte. Qu'est-ce que cela veut dire ? Köhler n'essaie pas de résoudre ce problème. Forts de la théorie des réflexes conditionnels, il nous

est facile de comprendre de quoi il s'agit. L'odeur de la viande proche irrite fortement le centre olfactif du chien ; ce centre, d'après la loi de l'induction négative, inhibe les autres analyseurs, les autres régions corticales, ce qui fait que les traces de la porte et de la voie de détour y sont inhibées, autrement dit, suivant la terminologie subjectiviste, le chien les a oubliées temporairement. Dans le premier cas, en l'absence de stimulation olfactive violente, ces traces sont à peine ou ne sont nullement inhibées, elles mènent le chien plus sûrement au but. Quoi qu'il en soit, une telle compréhension des choses est digne d'être vérifiée expérimentalement. En cas de confirmation, l'expérience reconstituerait le mécanisme de cet état où nous nous trouvons en concentrant notre pensée sur un sujet quelconque sans voir ni entendre ce qui se passe autour de nous, ou reconstituerait, ce qui est la même chose, le mécanisme de l'aveuglement des passions.

Je suis sûr qu'une expérimentation répétée nous ferait comprendre des cas nombreux et compliqués du comportement de l'homme et des animaux du point de vue des règles de l'activité nerveuse supérieure.

Le second point sur lequel je tiens à m'arrêter se rapporte au problème du but et de l'intention dans les recherches psychologiques. Il me semble que sur ce point il y a confusion de choses différentes.

Nous sommes devant l'évidence d'un fait grandiose : celui de l'évolution de la nature de son état initial sous forme de nébulosité, répandue dans l'infini de l'espace, jusqu'à l'homme, habitant de notre planète, évolution qui suivit grosso modo les phases suivantes : systèmes solaires, système planétaire, la matière morte et vivante de la terre. La matière vivante nous montre d'une manière éclatante les phases du développement sous la forme de l'ontogénie et de la phylogénie. Nous ne connaissons pas et nous ignorerons sans doute encore longtemps la loi générale de l'évolution et ses phases successives. Mais constatant ses manifestations générales et phasiques, nous substituons d'une façon anthropomorphiste, subjectiviste pour ainsi dire, à la connaissance de la loi les notions de « but » ou d'« intention », c'est-à-dire que nous répétons le fait sans rien ajouter à sa connaissance véritable. Une étude réelle des divers systèmes dont se compose la nature, l'homme compris, se ramène à la pure constatation de leurs conditions d'existence internes et externes, autrement dit, à l'étude de leur mécanisme. Aussi, l'intrusion de l'idée de but en général dans cette exploration est-elle une confusion de matières, une entrave à l'investigation fructueuse qui nous est actuellement accessible. Dans l'étude de chacun des systèmes envisagés, l'idée de la possibilité d'une fin peut être admise non pas comme un but final mais comme procédé auxiliaire, comme hypothèse scientifique permettant de formuler des problèmes nouveaux, de varier les expériences, de même que lorsque nous prenons connaissance d'une nouvelle machine qui est une production de l'homme.

Il est évident que l'idée du libre arbitre est étroitement liée à ce point. Il s'agit là d'une question de la plus haute importance. Il me semble cependant que nous avons la possibilité de l'examiner simultanément : du point de vue strictement scientifique (dans les limites des sciences naturelles modernes positives), mais sans contredire la sensation humaine que nous en avons et sans apporter de confusion dans cette question telle qu'elle se pose dans la vie.

L'homme est un système, une machine, et il est soumis comme tout autre système dans la nature aux mêmes lois naturelles, inéluctables et communes. Mais c'est un système incomparable par sa faculté d'autorégulation, autant que nous pouvons en juger au niveau actuel de la science. Nous connaissons bon nombre de machines à autorégulation complexe parmi les créations de l'homme. De ce point de vue, l'étude de l'homme-système est exactement la même que celle de tout autre système : décomposition en parties constituantes, étude de l'importance de chacune de ces parties, étude des corrélations avec la nature ambiante, puis, sur la base de tout ceci, explication de son fonctionnement et de sa régulation, dans la mesure des possibilités humaines. Notre système, autorégulateur au plus haut point, est capable lui-même de s'entretenir, de se rétablir, de se réparer et même de se perfectionner. L'impression capitale, la plus forte et la plus constante, que l'on emporte de l'étude de l'activité nerveuse supérieure par notre méthode est la plasticité extrême de cette activité, ses possibilités immenses : rien n'y reste immobile, rien ne reste inflexible, n'importe quoi peut toujours être atteint ou amélioré, pourvu que soient remplies certaines conditions nécessaires.

Un système, une machine, d'une part, l'homme de l'autre, avec tous ses idéaux, ses aspirations, ses progrès, quelle confrontation étrange à première vue, quelle disharmonie elle présente ! Mais en est-il réellement ainsi ? Même de ce point de vue est-ce que l'homme n'est pas la création suprême de la nature, l'incarnation la plus élevée des ressources innombrables de la matière, la réalisation de ses lois puissantes encore inexplorées ? Est-ce que cela n'est pas fait pour soutenir la dignité humaine, remplir l'homme d'une satisfaction suprême ? Pratiquement, tout reste comme dans l'idée du libre arbitre, la même responsabilité personnelle, sociale et civique de l'homme est également impliquée ; il me reste la possibilité de me connaître moi-même, partant, l'obligation continuelle de le faire et, armé de cette connaissance, de me maintenir sans cesse au niveau de mes capacités. Les obligations sociales et civiques ne sont-elles pas des conditions, imposées au système de mon être social, et ne sont-elles pas appelées à inciter en celui-ci les réactions correspondantes, dans l'intérêt de l'intégrité et du perfectionnement dudit système ?

LA STEREOTYPIE DYNAMIQUE DU SEGMENT SUPERIEUR DU CERVEAU¹²⁶

Les grands hémisphères reçoivent sans arrêt des excitations incidentes innombrables et différentes par leur nature et leur intensité, et qui viennent du monde extérieur aussi bien que du milieu intérieur de l'organisme. Certaines sont en voie d'investigation (le réflexe d'orientation), d'autres, comme on l'a déjà établi, provoquent les actions conditionnelles et inconditionnelles les plus diverses. Elles se rencontrent, se heurtent, entr'agissent pour, finalement, se systématiser, s'équilibrer et former, pour ainsi dire, un stéréotype dynamique.

Quel travail grandiose ! Il est passible, cependant, d'une analyse détaillée et exacte, naturellement, dans des conditions simplifiées, pour commencer. Nous étudions cette activité sur un système de réflexes conditionnels, principalement alimentaires, en expérimentant sur des chiens. Ce système se compose d'excitants positifs correspondant à des récepteurs divers et d'intensité différente, ainsi que d'excitants négatifs.

Etant donné que toutes ces excitations laissent après elles des traces plus ou moins profondes, les excitants du système peuvent produire le plus facilement et le plus rapidement un effet précis et constant à la condition d'observer un intervalle invariable entre leurs applications, qui doivent, de plus, se succéder dans un ordre strict, c'est-à-dire être extérieurement stéréotypées. Le résultat en est un stéréotype dynamique, c'est-à-dire un système organisé et équilibré de processus internes. L'élaboration et l'établissement d'un stéréotype dynamique est un travail nerveux d'une intensité extrêmement variable, suivant la complexité du système des excitants employés, d'une part, l'individualité et l'état de l'animal, d'autre part.

Je prends comme exemple un cas extrême (expériences de Vyrjikovski). Dans un système stéréotypé, bien élaboré par un animal de type fort, et composé de stimulants positifs d'intensités différentes et d'excitants conditionnels négatifs, nous introduisons un nouvel excitant, mais avec la particularité suivante : employé quatre fois, à différents moments de l'expérience et après les excitants les plus divers, il n'est accompagné de son excitant absolu qu'à sa quatrième application. Le réflexe commence bientôt à s'esquisser et à s'élaborer, mais il s'accompagne d'une excitation extrême de l'animal qui cherche à s'échapper du travail, arrache les appareils que nous avons fixés sur lui et crie ; les excitants positifs employés jusqu'alors perdent leur effet, l'animal finit par refuser l'appât présenté, il devient de plus en plus difficile de le faire entrer dans la salle d'expérimentation et de l'installer dans le travail. Cet état pénible dure deux ou trois mois jusqu'à ce que l'animal vienne à bout de sa tâche ; le stéréotype s'établit alors : les trois premières applications de l'excitant nouveau n'ont pas d'action positive, elles s'accompagnent d'une inhibition, seule la dernière, la quatrième, produit son effet, et l'animal se tranquillise pleinement.

L'élaboration d'un nouveau stéréotype dynamique entraîne une grande dépense d'énergie nerveuse, à la portée seulement d'un type nerveux puissant.

Notre expérience se poursuit. Quand l'animal est arrivé à bout de cette tâche, on lui en propose une autre. Dorénavant les trois premières applications de l'excitant nouveau sont accompagnées de l'appât, c'est-à-dire que l'animal doit les transformer, les rendre positives, d'inhibantes qu'elles étaient. Un état d'excitation est de nouveau constaté, bien que moins intense et moins durable, jusqu'à ce que toutes les applications du nouvel excitant ne se mettent à produire le même effet positif. Donc, le remaniement du stéréotype exige de nouveau un certain effort. Mais, comme maintenant l'appât est présenté, il ne s'agit plus d'une inhibition de l'incitation alimentaire comme il pouvait en être ne fût-ce que partiellement le cas dans la première tâche, mais de l'établissement d'un stéréotype dynamique nouveau dans les grands hémisphères. L'établissement de ce stéréotype se réalise désormais plus rapidement, plus facilement du fait sans doute que la seconde tâche est aussi beaucoup plus simple. Evidemment, l'animal élabore avec plus de facilité les systèmes de réflexes conditionnels plus simples, tout au moins, sans donner de signes de fatigue.

Il me semblerait étrange de ne pas pouvoir accorder à ce travail nerveux le qualificatif d'intellectuel, pour la seule raison que les psychologues ne reconnaissent chez le chien que la présence d'une activité associative.

Mais la chose ne se présente sous cet aspect que chez les animaux possesseurs d'un système nerveux fort et équilibré. Les systèmes nerveux forts, mais non équilibrés, ceux qui sont faibles, malades, épuisés, vieillissants, réagissent tout à fait autrement. Il existe des chiens qui sont d'emblée, malgré les conditions favorables, incapables de former un stéréotype dynamique. Les effets produits par les excitants conditionnels varient d'une façon chaotique d'une expérience à l'autre. On peut aider l'animal en simplifiant le système des réflexes, par exemple, en les limitant au nombre de deux, positifs l'un et l'autre. Le seul changement de l'ordre de succession des anciens excitants dans l'expérience est une tâche difficile, menant parfois dans nos expériences à l'arrêt temporaire de l'activité réflexe conditionnelle. L'entretien d'un système déjà élaboré exige également un effort que certains chiens ne peuvent supporter qu'à la condition que les expériences soient coupées d'intervalles de repos de deux ou trois jours, c'est-à-dire à la condition d'un repos régulier. Un travail journalier entraîne les fluctuations les plus irrégulières de l'effet produit par les réflexes conditionnels.

On peut constater l'établissement d'un stéréotype des processus corticaux en l'absence des excitants réels qui servirent à l'élaborer (expériences de Krjychkovski, de Koupalov, d'Asratian, de Skipine et autres). Voici, à ce sujet, une expérience intéressante. Nous avons élaboré, chez un de nos animaux, une série de réflexes conditionnels positifs d'intensité variable, et de réflexes négatifs, déclenchés à intervalles toujours égaux entre eux et toujours dans le même ordre de succession. Puis, dans une expérience, nous avons appliqué un seul excitant positif (de préférence faible), et constaté ce qui suit. Au cours de toute l'expérience en question, cet excitant donne les mêmes fluctuations d'effet que présentait le système tout entier d'excitants différents. Le stéréotype ancien se maintient un certain temps, puis il cède la place au nouveau, c'est-à-dire qu'un effet uniforme est finalement obtenu après répétition de l'excitant. Mais le rôle de l'ancien stéréotype ne se borne pas à cela, s'il a été bien fixé dès le début. Si on cesse pour un certain temps d'employer le dernier excitant et qu'on l'applique de nouveau dans la suite, nous aurons non pas le nouveau, mais l'ancien stéréotype qui se manifeste derechef. Il existe, par conséquent, une certaine superposition des stéréotypes et une sorte de rivalité entre eux.

Un phénomène encore plus intéressant était également observé. Nous avons élaboré un stéréotype à partir d'excitants différents. Si un état hypnotique s'introduit chez l'animal au cours de l'expérience (ce qui arrive facilement chez certains animaux, quand on emploie un seul excitant, et, de plus, faible), l'excitant employé tout seul au lieu du système précédent, reproduit ce système dans ses effets, mais avec des déformations : des effets faibles sont obtenus à la place des excitants forts, et des effets considérables à la place des excitants précédemment faibles, autrement dit, une phase paradoxale se manifeste. Comme on sait, cette phase avait été constatée depuis longtemps avec des excitants d'intensité différente en état d'hypnose. De cette façon, dans le cas en question, le stéréotype dynamique se combine avec l'état hypnotique.

Il me semble que nous avons toute raison de considérer que les processus physiologiques décrits dans les grands hémisphères, répondent à ce que d'ordinaire nous désignons subjectivement en nous du terme de *sentiments*, sous leur forme générale de sentiments positifs et négatifs, et dans une multitude de nuances et de variations dues à leurs combinaisons ou à leur différence d'intensité. Il y a ici les sentiments de facilité et de difficulté, de satisfaction et de peine, d'entrain et de fatigue, de joie, de triomphe, de désespoir, etc. Il me semble que souvent les sentiments chagrins qui accompagnent un changement du mode de vie habituel, l'interruption des occupations coutumières, la perte des parents proches, sans parler de crises intellectuelles, de l'écroulement des croyances, reposent physiologiquement en grande partie sur le changement, l'altération du stéréotype dynamique existant et sur la difficulté que présente l'élaboration d'un nouveau stéréotype.

Dans des cas particulièrement durables et intenses, une mélancolie morbide peut même s'installer. Sous ce rapport, je me souviens d'un cas particulièrement frappant, observé quand j'étais étudiant. Nous étions trois camarades de collège qui étions entrés à l'Université et nous avons choisi, sous l'influence de notre inspirateur littéraire de cette époque¹²⁷, la faculté des sciences naturelles. Nous nous mîmes donc à l'étude assidue de la chimie, de la botanique, etc., c'est-à-dire que nous étions occupés, tout d'abord, à apprendre des faits définis. Alors que deux d'entre nous s'étaient habitués et résignés à cette tâche, le troisième, qui, au collège, avait marqué une prédilection pour l'histoire et préférerait au reste les compositions écrites sur les causes et les conséquences de différents événements historiques, tombait dans une mélancolie de plus en plus profonde et en vint même à des tentatives répétées de suicide. Cette mélancolie fut guérie du fait que nous, ses camarades, nous entreprîmes de le conduire, de force au début, aux cours de la faculté de droit.

Son humeur s'améliora visiblement, pour recouvrer, enfin, son état normal. Puis, il entra à la faculté de droit qu'il termina brillamment et ne manifesta plus jamais aucun trouble mental. Nos conversations, avant et au cours de la maladie de notre camarade, nous firent comprendre qu'habitué dans ses travaux scolaires à relier entre eux à sa volonté des phénomènes déterminés, ce qui se faisait sans obstacle sérieux, il s'était efforcé d'en faire autant dans ses occupations biologiques. Mais les faits implacables s'opposaient sans cesse à ces velléités et ne permettaient pas de faire ce qui est si facile avec des données purement verbales. Ces échecs répétés étaient la cause de sa mauvaise humeur qui se changea en une forme morbide de mélancolie.

De même, quand nous imposons à nos chiens des tâches difficiles, que nous exigeons la formation d'un stéréotype dynamique nouveau et compliqué, nous avons affaire non seulement à l'état pénible décrit au début de notre communication, mais à des maladies nerveuses chroniques, des névroses artificielles dont nous devons ensuite guérir nos animaux.

A PROPOS DE LA POSSIBILITE D'UNE FUSION DU SUBJECTIF ET DE L'OBJECTIF¹²⁸

Nous avons assisté au développement d'une science nouvelle, la physiologie de l'activité nerveuse supérieure. Désormais, le physiologiste est en état d'étudier, par la méthode objective des réflexes conditionnels, l'activité normale du cortex et de la région subcorticale sous-jacente — appareil spécial de relations entre l'organisme considéré comme un tout et le milieu environnant, — en établissant les principales règles de cette activité, c'est-à-dire en agissant exactement de même que lorsqu'il s'agit de l'exploration des systèmes digestif, circulatoire et autres.

Depuis lors, une perspective de plus en plus vaste s'est ouverte, permettant d'étayer les manifestations de notre vie subjective par des connexités physiologiques nerveuses, autrement dit, d'opérer une fusion de ces phénomènes. Il était impossible d'y penser tant que le physiologiste n'avait à sa disposition que des expériences basées sur l'excitation artificielle ou sur l'ablation de régions diverses de l'écorce cérébrale des animaux. Au contraire, on était alors en présence d'un fait étrange : deux branches de la connaissance humaine, s'occupant l'une et l'autre de l'activité d'un seul et même organe chez l'homme et les animaux (qui le contesterait désormais ?), restaient séparées l'une de l'autre et observaient même parfois, l'une par rapport à l'autre, une indépendance totale. Il résulta de cette singularité que la physiologie du segment cérébral supérieur piétina longtemps sur place et que la psychologie était même dans l'impossibilité d'élaborer une langue commune pour désigner les phénomènes qu'elle étudiait, malgré ses tentatives fréquentes de créer un lexique adopté par tous les psychologues¹²⁹. La situation est maintenant radicalement changée, surtout pour les physiologistes. Une perspective immense d'observations et d'expériences sans nombre s'ouvre devant eux. Les psychologues reçoivent enfin une assise ferme, un système naturel des phénomènes étudiés par eux, leur permettant plus facilement de classer l'interminable chaos des sentiments humains. On voit poindre et s'esquisser, se réaliser un rapprochement naturel et inévitable, une fusion du psychologique avec le physiologique, du subjectif avec l'objectif. Le problème qui torture depuis si longtemps la pensée humaine trouvera une solution *concrète*. La tâche sublime de la science dans un très proche avenir consiste à contribuer le plus possible à cette fusion.

Il est évident que la possibilité de cette fusion apparaît le plus souvent lors des affections du cerveau humain, quand les troubles de la vie subjective de l'homme sont de toute évidence provoqués par des altérations anatomiques et physiologiques du segment cérébral supérieur.

X — PATHOLOGIE EXPERIMENTALE DE L'ACTIVITE NERVEUSE SUPERIEURE

PATHOLOGIE EXPERIMENTALE DE L'ACTIVITE NERVEUSE SUPERIEURE¹³⁰

Quelques mots d'abord sur le sort compliqué de nos travaux sur la physiologie et la pathologie de l'activité nerveuse supérieure, considérant que les qualificatifs « nerveuse supérieure » correspondent au qualificatif « psychique ».

Il y a trente-cinq ans, je m'occupais de la physiologie de la digestion, c'était alors mon thème particulier et entre autres, j'entrepris l'étude de la « salivation psychique ». Désirant l'analyser de plus près, je m'aperçus bien vite qu'en me plaçant à un point de vue psychologique, en essayant de deviner ce que le chien pouvait ressentir, penser, etc., je n'arrivais à aucun résultat satisfaisant, à aucune connaissance exacte. C'est alors que, pour la première fois, je résolus de traiter ces phénomènes psychiques, cette « salive psychique », d'une manière aussi objective que tout ce qui est étudié par la physiologie. J'eus bientôt un collaborateur, Tolotchinov ; nous nous mîmes à l'œuvre. Avec la collaboration de nombreux autres collègues, cette étude se poursuit sans relâche depuis trente-cinq ans.

Le début de ce travail fut marqué par un petit incident de laboratoire curieux. Quand je décidai d'agir désormais dans ce sens, un de mes collaborateurs, occupé à un thème purement physiologique, un jeune homme très intelligent et vif, fut étonné au plus haut point et entra même dans l'indignation : « Comment ? Mais, permettez, comment peut-on étudier en laboratoire, sur des chiens, l'activité psychique ? » Comme l'avenir l'a montré, cela voulait beaucoup dire. Douze ans plus tard, à Londres, j'eus l'occasion de rencontrer au jubilé de la Société royale Sherrington, le meilleur des physiologistes neurologistes anglais. Il m'avoua : « Vous savez, je ne crois pas que vos réflexes conditionnels aient du succès en Angleterre, parce qu'ils sentent le matérialisme¹³¹. »

Où en sont donc les choses, aujourd'hui ? Il faut vous dire que ces premières impressions produites par nos nouvelles recherches persistent jusqu'à présent chez une bonne partie des gens cultivés, et que ces travaux sont la cause que mon nom est devenu odieux à beaucoup.

Quelle est la situation dans la science ? Elle est loin d'être précisée. Il est vrai que dans le pays même, au sujet duquel Sherrington croyait me faire peur, les choses ont tourné d'une tout autre façon : en Angleterre, actuellement, la théorie des réflexes conditionnels est enseignée dans toutes les écoles. Elle est largement reconnue aux Etats-Unis d'Amérique. Mais il n'en est pas de même partout. En Allemagne, par exemple, cette théorie n'est pas si facilement admise. Tout récemment, un professeur allemand de physiologie se trouvait à Kharkov ; en causant avec le professeur de physiologie de là-bas, Folbort, mon ancien assistant, des réflexes conditionnels, il lui a déclaré sans ambages que c'était « keine Physiologie ».

Il faut ajouter que, jusqu'à présent, les physiologistes ne savent pas en général où placer les réflexes conditionnels dans les manuels. A mon avis, ces réflexes doivent occuper la première place dans l'exposé du fonctionnement des grands hémisphères cérébraux en tant que fonction normale, objectivement constatée, de ces hémisphères. Les données analytiques obtenues actuellement par des excitations artificielles, des extirpations¹³² et autres procédés d'exploration de l'écorce, doivent naturellement venir après la description du fonctionnement normal.

Je ne sais pas quelle impression vous a laissée notre physiologie moderne des réflexes conditionnels exposée par le professeur Podkopaïev, néanmoins, en vous décrivant maintenant la pathologie de ces réflexes, j'espère que vous ressentirez profondément à quel point notre procédé d'investigation est fructueux et rationnel. C'est pourquoi j'ai commencé par cette courte digression.

Je passe maintenant à mon thème. Je suis heureux que le professeur Podkopaïev m'ait précédé devant ce même auditoire, ce qui me dispense de donner des explications préliminaires sur la physiologie des réflexes conditionnels. J'admets donc, que chacun de vous en connaît suffisamment les principes physiologiques fondamentaux, sur lesquels je vais me baser, et je passe directement aux données purement pathologiques.

Comme le savent tous les médecins, l'activité nerveuse se compose de deux mécanismes, de deux processus : l'excitation et l'inhibition. En ce qui concerne ces deux processus, nous distinguons trois moments principaux. Ce sont : la force de ces processus, de l'excitation aussi bien que de l'inhibition ; la mobilité de ces processus, leur inertie ou leur labilité, et pour finir, l'équilibre qui existe entre eux.

L'activité nerveuse supérieure normale, ou, pour employer la terminologie courante, l'activité psychique non seulement des animaux, mais aussi de l'homme, repose entièrement sur la marche normale de ces processus, avec toutes leurs propriétés que nous venons d'énumérer. Tout au moins chez les chiens, notre objet d'expérimentation habituel, nous constatons que les relations les plus complexes entre l'organisme et le monde environnant

s'insèrent parfaitement dans les limites de nos recherches sur lesdits processus et leurs propriétés et qu'elles sont englobées dans nos expériences, autant que le permettent les possibilités que nous avons de les déployer.

Tous ces processus, avec leurs propriétés fondamentales, nous pouvons les faire dévier de leur cours normal, les rendre pathologiques. Nous avons à cette fin des procédés parfaitement déterminés. Ils sont au nombre de trois : la surtension du processus d'excitation, la surtension du processus d'inhibition et le surmenage de la mobilité des processus nerveux. En ce qui concerne ce dernier procédé, je dois dire que j'emploie pour la première fois cette expression : surmenage de la mobilité des processus nerveux ; c'est ce que nous appelions d'ordinaire la collision, ou le renversement des processus d'excitation et d'inhibition.

Comment affaiblir et rendre morbide le processus d'excitation ? Il convient, dans ce but, d'agir sur la cellule qu'on excite par un agent externe d'une force considérable, inaccoutumée. En soumettant le fonctionnement et le processus d'excitation de la cellule à une surtension, nous rendons ce processus pathologique.

D'autre part, on peut, par tension excessive, rendre également pathologique le processus d'inhibition.

Vous savez déjà que nous obtenons l'inhibition au moyen d'excitants conditionnels négatifs. Admettons qu'un excitant conditionnel négatif provoque dans une cellule un processus d'inhibition d'une demi-minute de durée et que la cellule le supporte facilement. Puis, tout d'un coup, je fais durer l'action de cet excitant 5 ou 10 minutes. Une cellule forte supporte facilement cet effort, mais dans une cellule faible l'inhibition est coupée, l'activité de la cellule s'altère, devient morbide.

Troisièmement, on peut rendre pathologiques les processus d'excitation et d'inhibition en faisant alterner précipitamment, sans aucun intervalle, l'état d'inhibition et d'excitation de la cellule, ou inversement. C'est ce que nous appelons, d'ordinaire, la collision des processus d'excitation et d'inhibition. Il est clair que, pour que s'établissent des changements correspondants dans l'activité des cellules corticales, un certain temps est nécessaire, comme pour tout autre travail. Dans la collision envisagée, restent indemnes les cellules à processus nerveux fondamentaux puissants, en particulier celles qui possèdent une grande mobilité de ces processus.

Que se passe-t-il donc ensuite sous l'influence de ces procédés pathogènes, comment les cellules sont-elles déviées de leur cours normal, comment entrent-elles dans un état pathologique ? La cellule s'affaiblit. En ce qui concerne le processus d'excitation, la cellule devient incapable d'accomplir le travail qu'elle remplissait auparavant, c'est-à-dire que la limite de son pouvoir fonctionnel baisse, ce qui se traduit par les phénomènes pathologiques suivants.

Vous savez que quand nous avons affaire à une cellule parfaitement normale et que nous prenons en qualité d'excitants conditionnels des agents externes d'intensité variable, l'effet conditionnel de ces excitants est plus ou moins proportionnel à leur intensité.

Si, maintenant, j'ai mis cette cellule hors d'état, c'est-à-dire, si je l'ai surmenée, surtendue, rendue malade, les relations entre cette cellule et ses excitants sont changées. Tantôt les excitants positifs conditionnels d'intensité différente produisent le même effet, et nous disons alors que nous sommes en présence de la phase d'égalisation de l'activité de la cellule. Tantôt l'affaiblissement de la cellule, c'est-à-dire la baisse de sa capacité fonctionnelle, est encore plus prononcé et l'on obtient un état où les excitants forts ont moins d'effet que les faibles ; c'est la phase paradoxale. Tantôt enfin, l'altération croissante de l'activité cellulaire se manifeste en ce que la cellule cesse complètement de répondre à un excitant positif, alors qu'un excitant négatif donne un effet positif, cette phase est appelée ultraparadoxale.

Outre cet abaissement de la capacité fonctionnelle, affaiblissement du processus d'excitation de la cellule, on peut observer d'autres changements de ce processus. Parmi eux, un des plus frappants et des plus intéressants, des plus applicables en neurologie et en psychiatrie c'est l'inertie du processus d'excitation, autrement dit, un état durant lequel le processus d'excitation se fait plus tenace, plus obstiné, cède moins vite la place aux influences inhibitrices légitimement apparues.

Je dois m'arrêter sur l'inertie. Le processus d'excitation connaît normalement, chez des personnes bien portantes, d'autres fluctuations que celles de l'intensité, il varie également sous le rapport de la mobilité. Chez certaines personnes, le processus d'excitation est plus mobile, c'est-à-dire qu'il réagit plus vite à toute incitation, se met plus vite en marche, et que son effet passe plus rapidement que chez les autres personnes aussitôt que la stimulation externe a cessé d'agir.

C'est pour cette raison que nous divisons les animaux forts et équilibrés, à l'instar d'Hippocrate, en deux catégories, les flegmatiques et les sanguins. Les flegmatiques se distinguent par un cours plus lent de leur processus d'excitation, les sanguins, par le contraire.

Mais nous restons jusqu'à présent dans les limites du normal. Je peux rendre pathologique, excessive l'inertie du processus d'excitation d'une cellule en agissant sur elle à l'aide de mes procédés pathogènes, et la cellule s'obstinera outre mesure dans son état d'excitation.

On doit encore ajouter ce qui suit à propos des variations pathologiques du processus d'excitation. On constate deux formes morbides dans les altérations de sa mobilité. Je viens d'en citer une. C'est l'inertie pathologique. On peut observer un état entièrement différent de la cellule nerveuse dans d'autres conditions pathogéniques : sa labilité pathologique. C'est ce qu'on appelle en neurologie la faiblesse irritative. La cellule devient particulièrement instable, elle répond précipitamment aux excitations, mais elle cède rapidement et fait bientôt faillite. Nous désignons cet état du terme d'explosibilité.

L'état d'inhibition peut également être sapé, devenir pathologique. En procédant, non pas progressivement, mais d'un seul coup, et en augmentant considérablement la durée de l'état d'inhibition de la cellule par l'action d'un excitant externe correspondant, nous affaiblissons excessivement, nous rendons presque nulle la fonction inhibitrice de celle-ci. Il faut dire que sous ce rapport, le processus d'inhibition est moins étudié que l'excitation.

D'ordinaire, le processus d'inhibition se fait également sentir de façons différentes en ce qui concerne sa mobilité : il peut se développer rapidement et s'achever de même, ou, au contraire, devenir plus durable.

Le processus d'inhibition peut donc être soit normalement inerte, soit normalement labile. Néanmoins, on peut le rendre pathologiquement inerte. Nous avons au laboratoire un chien qui nous donne l'exemple de cette inertie pathologique depuis déjà trois ans. Chez ce chien, sous l'influence de collisions répétées et du renversement des réflexes, l'excitant positif provoque, au lieu d'un processus normal d'excitation, un processus d'inhibition si tenace, que nous avons eu beau entretenir l'excitant en question trois ans durant, nous ne sommes pas parvenus à lui rendre son effet positif initial, malgré les circonstances favorables. Ce n'est que tout dernièrement que nous avons trouvé un moyen permettant de mettre fin à cette situation, mais nous y reviendrons plus tard.

Telles sont, dans leurs traits généraux, les changements survenant sous l'influence de facteurs pathogènes : altération du processus d'excitation, celle du processus d'inhibition avec, comme conséquence, trouble des relations normales entre ces deux processus. L'activité normale du système nerveux dépend, évidemment, de l'équilibre entre ces processus et leurs propriétés.

Il faut vous dire qu'il est parfois très facile d'obtenir un état pathologique du système nerveux à l'aide des procédés indiqués. Mais on constate de grands écarts dans la facilité avec laquelle cet état pathologique est obtenu suivant le type du système nerveux.

Les animaux forts et équilibrés, c'est-à-dire ceux, chez lesquels les deux processus sont à un même niveau et dont la mobilité est normale, peuvent également devenir des malades nerveux, mais cela coûte beaucoup d'efforts et de temps, car cela exige qu'on essaie des procédés variés. Chez les animaux excitable et faibles la chose est beaucoup plus facile. Comme vous savez, nous appelons type excitable celui qui a un processus d'excitation très fort. Il est probable que chez lui le processus d'inhibition soit également considérable, mais ils ne sont pas proportionnés : le processus l'excitation est nettement prédominant, si bien que, pour ce type, les excitants négatifs n'ont presque jamais un effet nul. Il est assez facile de démonter ce type, de le rendre pathologique. Il suffit de lui proposer une série de tâches exigeant une inhibition assez considérable pour que l'animal faiblisse totalement, qu'il cesse de distinguer quoi que ce soit, qu'il cesse d'inhiber, qu'il devienne donc un véritable névrosé.

En ce qui concerne les animaux de type faible, il est très facile, à l'aide de tous nos procédés, de les rendre malades.

L'animal névrosé cesse de répondre de façon adéquate aux conditions dans lesquelles il se trouve. Ceci se rapporte aussi bien à sa caractéristique de laboratoire qu'à son comportement général. Chacun dira, à ce sujet, que c'était auparavant un chien sain, et que depuis un certain temps il est devenu malade.

Nous appliquons d'ordinaire au laboratoire, un système de réflexes conditionnels, positifs et négatifs, élaborés à partir d'excitants absolus divers ; les positifs, en réponse à des excitants d'intensité diverse, les négatifs, en réponse à des excitants de nature différente. Normalement, ce système obéit à des règles rigoureuses : l'effet positif dépend de l'intensité de l'excitation ; l'excitant inhibant produit un effet considérablement moindre et même nul. Sous l'influence de nos procédés pathogènes, toutes ou presque toutes les réactions normales s'affaiblissent et s'altèrent.

Nous ne sommes pas les seuls à constater les troubles de l'équilibre nerveux au moyen de notre système de réflexes conditionnels, notre personnel auxiliaire s'en aperçoit également. Jusqu'alors, le chien était obéissant, il était habitué à un certain ordre, il connaissait son chemin quand on le conduisait à la salle d'expérience ; désormais, tout avait changé. Nos employés disent simplement dans ce cas que le chien est devenu stupide ou qu'il est fou.

Les névroses présentent, chez les animaux malades, un aspect assez différent suivant la gravité de la maladie, ou leur symptôme pathologique le plus saillant. Ces temps derniers, nous avons obtenu un assez grand nombre de névroses et de symptômes névrotiques, en expérimentant sur un terrain organiquement morbide, sur des animaux châtrés. Il est clair que par elle-même, la castration altère les rapports normaux existant dans le système nerveux, c'est pourquoi je commence par consacrer quelques mots à la description de l'état post-opératoire de nos chiens, en ce qui concerne leur système nerveux.

L'un des symptômes pathologiques nerveux les plus frappants et qui apparaît aussitôt après la castration, est la chute excessive du processus inhibiteur, de la fonction rétentionnelle de l'écorce, si bien qu'un chien qui travaillait d'une façon exemplaire avant l'opération, en plein accord avec les conditions agissant sur son système nerveux, était devenu chaotique dans ses actions. Normalement, le système des réflexes conditionnels reste uniforme, tout à fait précis, aujourd'hui, demain, après-demain ; après la castration, un jour ne ressemble pas à l'autre ; plusieurs jours de suite, tout varie, sans aucun système.

Voici de plus un détail très important qui fut constaté peu après la castration et nous surprit nous-mêmes. Quand on a affaire à des animaux de type fort, leur travail est, comme je viens de le dire, considérablement troublé après l'opération, de régulier qu'il était auparavant, il devient chaotique. Chez les types faibles, il en est tout autrement : durant un certain temps après l'opération, les chiens se tiennent mieux, ils sont mieux ordonnés qu'avant. Il est vrai que cette différence d'attitude est éphémère et ne dure qu'un mois, un mois et demi ou deux ; ensuite, leurs nerfs faiblissent également, ainsi que chez les animaux forts. Je reviendrai à cette question, nous examinerons, sur quoi cela repose, comment nous expliquons cette différence.

Au bout d'un certain temps, plusieurs mois plus tard, l'activité chaotique cède la place à une périodicité toute nouvelle dans le travail, c'est-à-dire que chez les chiens le système de réflexes conditionnels n'est plus de jour en jour également chaotique. Désormais leur activité varie périodiquement. Désordonnée d'abord, elle finit par s'améliorer d'elle-même pour une certaine période, par se régulariser. Avec le temps, cette périodicité se manifeste de plus en plus nettement, les périodes de bon travail deviennent de plus en plus fréquentes et durables, pour rentrer finalement dans la norme au bout de plusieurs années. Cela indique de toute évidence une sorte d'adaptation de l'organisme.

Nous connaissons, en effet, le système des glandes endocrines, qui peuvent se substituer l'une à l'autre dans une certaine mesure et se compenser mutuellement ; il est donc admissible que, le temps aidant, la défektivité apportée à l'organisme par la castration, soit plus ou moins compensée. Mais le rétablissement d'une norme apparente exige un temps plus ou moins long suivant les chiens : il a lieu, chez les uns au bout d'un mois, il dure des années chez les autres, chez les troisièmes, nous sommes encore à l'attendre. Cela dépend, probablement, de la force initiale du système nerveux. Evidemment, il est beaucoup plus facile de reproduire n'importe quelles névroses sur ces animaux châtrés, une fois qu'ils se sont complètement ou partiellement rétablis, que sur des animaux tout à fait normaux, étant donné qu'ils sont déjà un peu déséquilibrés. Il est donc naturel qu'ils soient plus fragiles que des animaux normaux. De façon que nous obtenons sur eux une multitude de troubles névrotiques au moyen des procédés pathogéniques indiqués ci-dessus.

Les états morbides nerveux ainsi produits chez les animaux, correspondent en grande mesure aux maladies psychogènes¹³³ de l'homme. Ce sont le même surmenage, les mêmes collisions entre les processus d'excitation et d'inhibition que ceux que nous observons dans notre vie. Supposons, par exemple, que quelqu'un m'ait profondément offensé, et que, pour une raison ou pour une autre, j'aie été dans l'impossibilité de répondre à cette offense par un mot, ou, d'autant plus, par une action correspondante, et que j'aie été obligé de surmonter en moi-même cette lutte, ce conflit de mes processus d'excitation et d'inhibition. Supposons que cela se soit répété plusieurs fois. Prenons un autre exemple, emprunté à la littérature des névroses. Une fille assiste aux derniers jours, aux derniers instants d'un père passionnément chéri, elle doit feindre que tout va pour le mieux, que tout le monde espère le voir rétabli, alors que le chagrin la dévore. Voilà ce qui nous conduit journellement à la névrose, à la rupture intérieure.

En effet, quelle pourrait bien être la différence physiologique entre ces collisions et ce que nous faisons quand nous heurtons l'un contre l'autre, chez nos animaux d'expérience, les processus d'excitation et d'inhibition ?

Notre cerveau étant extrêmement plus compliqué que celui des animaux, outre ces névroses, des névroses purement humaines doivent encore exister. C'est à celles-ci que je rattache la psychasthénie¹³⁴ et l'hystérie¹³⁵. Elles ne peuvent être reproduites sur les animaux, étant donné que ces cas sont une manifestation de la présence, dans le cerveau humain, d'une région supérieure, purement humaine et reliée au langage, et de régions inférieures, communes avec les animaux, dont la fonction immédiate est de recevoir les impressions extérieures, de les analyser et de les synthétiser d'une certaine façon. Par contre, les états neurasthéniques divers peuvent entièrement être reproduits sur les animaux.

Comme nos données me semblaient suffisantes pour comprendre le mécanisme physiologique des affections nerveuses, je me suis mis, il y a deux ou trois ans, à fréquenter les cliniques des maladies nerveuses et mentales (évidemment, en n'accordant à la chose qu'un temps limité). En ce qui concerne la clinique des maladies nerveuses, je dois dire que presque tous les symptômes et les tableaux cliniques observés par nous peuvent être expliqués à l'aide de nos faits physio-pathologiques de laboratoire. Ce n'est pas seulement mon opinion, celle d'un physiologiste, mais aussi celle des neurologistes, qui m'ont guidé dans la clinique ; ils reconnaissent que notre interprétation des névroses n'a rien de fantaisiste, et que réellement nous posons les assises solides d'un contact permanent entre les faits obtenus par notre laboratoire et les manifestations nerveuses morbides de l'homme.

Avant de passer à une autre catégorie de faits, je dois donner l'explication d'un fait que j'ai mentionné et laissé sans analyse.

Comment se fait-il que la castration des animaux d'un type nerveux fort les rende sur-le-champ chaotiques et désordonnés, et que leur comportement ne redevienne plus ou moins égal qu'au bout d'un certain temps, alors que les animaux faibles, au contraire, aient une conduite plus régulière immédiatement après leur castration, et que c'est par la suite seulement qu'ils deviennent invalides ?

Voilà, à notre avis, comment cela s'explique. Quand l'animal est en possession de glandes génitales, il est apte à éprouver l'excitation sexuelle ; par conséquent, des influx supplémentaires atteignent le cerveau et le tonifient. Or, le cerveau est faible. D'où une insuffisance de l'activité nerveuse générale. L'extirpation des glandes entraîne une suppression de ces influx supplémentaires. Le système nerveux est déchargé et accomplit mieux ses autres fonctions. Cette explication est loin d'être fantasque. Nous constatons la même chose dans un autre cas, plus tangible. L'appétit du chien a une grande influence sur notre système de réflexes conditionnels. Si vous êtes en présence d'un chien dont le système nerveux est fort et que vous augmentez son excitation nutritive d'une manière ou d'une autre (si les expériences sont menées sur les réflexes alimentaires), tous ses effets conditionnels se renforcent. C'est tout le contraire chez un chien faible : une excitation nutritive accrue conduit d'ordinaire à une réduction des réflexes conditionnels ; autrement dit, cette excitation supplémentaire dépasse ses possibilités et engendre une inhibition que, pour cette raison, nous qualifions de protectrice.

Je passe maintenant à une autre série de faits. Si nous parvenons à produire des états pathologiques du système nerveux au moyen de certains de nos procédés, c'est que nous nous représentons avec assez de justesse le mécanisme de ce système. Certes, la puissance de notre savoir se manifesterait avec encore plus d'éclat sur le système nerveux, quand nous serons capables non seulement de le détériorer, mais aussi de le remettre en état à notre gré. Il sera alors réellement démontré que nous nous sommes rendus maîtres des processus nerveux, que nous les commandons. Il en est réellement ainsi ; dans bien des cas, nous sommes non seulement capables de produire la maladie, mais aussi de la liquider, avec précision, pour ainsi dire, sur commande. On comprend que, dans ce cas, au lieu de nous livrer à notre imagination et de rechercher des moyens au hasard, nous dûmes mettre à profit les préceptes de la médecine. C'est ainsi que le bromure fut appelé à jouer un rôle considérable. Pour s'en servir à bon escient, il fallait bien connaître le mécanisme de son action.

Au sujet du bromure, nous avons bien établi que son action est loin d'être ce qu'on pensait autrefois, et ce que pensent peut-être encore les pharmacologues. Son action physiologique ne consiste pas dans un affaiblissement de l'excitabilité, du processus d'excitation, mais dans une intensification du processus d'inhibition. Le bromure a une affinité pour l'inhibition, comme le montrent une multitude d'expériences diverses. Voici, par exemple, une expérience habituelle, que nous employons couramment quand cela nous est nécessaire.

Vous avez affaire à un chien de type excitable (c'est le type à prédominance de l'excitation, et dont l'inhibition est relativement faible) ; par conséquent, le chien est dans l'impossibilité de rendre entièrement nuls les réflexes inhibiteurs. Il n'y a pas assez d'inhibition. Vous donnez du bromure au chien et obtenez sur-le-champ une inhibition absolue. Souvent, vous obtenez en même temps une augmentation de l'effet positif, par rapport à ce qu'il était auparavant, avant l'administration de bromure. Mais l'action du bromure a un autre aspect, non moins important.

Bien que le bromure soit en usage — et avec raison — depuis de longues années (environ soixante ou soixante-dix ans), comme médicament nerveux, il n'en est pas moins vrai que la médecine ne sait pas, jusqu'à présent, se servir comme il convient de cet outil puissant de la thérapeutique nerveuse et commet souvent une faute importante.

Vous administrez le bromure dans un cas de névrose. Supposons qu'il reste sans effet. Vous en augmentez la dose, pensant que celle que vous avez donnée était insuffisante. Mais cela n'est vrai que dans une partie des cas. Dans l'immense majorité des cas, il faut diminuer la dose et non pas l'augmenter. Il arrive souvent qu'il faille la diminuer considérablement. La gradation des doses effectives de bromure est très vaste. Chez nos chiens, ses extrêmes sont approximativement dans le rapport de 1 à 1000. La chose est absolument exacte, nous nous en

portons garants. On doit donc apporter à ce sujet des correctifs considérables dans la médecine. Si vous donnez une dose trop grande, il en résulte non pas un bien, mais un dommage que vous infligez à votre malade.

Il ne saurait, évidemment, être question que cela n'est vrai que pour les chiens, qu'il en est autrement en ce qui concerne les personnes nerveuses. Dans notre clinique aussi, les neurologistes n'ont pas manqué de remarquer que, lorsqu'ils prenaient ces faits en considération, ils constataient que, dans bien des cas, le succès du traitement exigeait qu'on diminuât, et non pas qu'on augmentât la dose de bromure, qu'on la réduisît à des décigrammes et même des centigrammes. La règle générale du laboratoire est que plus le type nerveux et l'état nerveux sont faibles, et plus la dose de bromure doit être diminuée.

Dans les névroses de laboratoire, le repos aussi exerce une certaine action curative, comme le sait également la médecine. Si nous avons rendu un chien névrosé, il n'est pas rare que nous l'aidions à rentrer dans l'état normal en ne le faisant pas travailler tous les jours, car notre système quotidien de réflexes conditionnels est une tâche incontestablement pénible et au-dessus de ses forces dans son état actuel. Il nous suffira d'introduire un repos régulier de deux ou trois jours entre les expériences, pour que son système nerveux retrouve son équilibre. On a remarqué que dans certains cas, le repos pouvait remplacer le bromure. Supposons que vous ayez un chien qui se soit mis à travailler après sa castration d'une manière désordonnée. Vous pouvez l'aider de deux façons : ou bien en ne le faisant pas travailler chaque jour, mais à des intervalles de deux ou trois jours, ou bien en lui administrant une dose appropriée de bromure.

Il faut dire que ces derniers temps, un nouveau procédé thérapeutique extrêmement important s'est laissé entrevoir, mais qu'il est encore trop tôt pour se prononcer définitivement à son égard en tant qu'agent curatif radical. Néanmoins, nous ne saurions le passer sous silence et nous empêcher de fonder sur lui de grandes espérances.

Nous pouvons, à l'aide de nos procédés pathogéniques, rendre morbide, non seulement l'écorce tout entière, mais aussi une aire circonscrite isolée de l'écorce. C'est là un fait d'une haute importance et qui produit une forte impression. Supposons que vous agissiez sur un chien par une série définie de différents excitants conditionnels sonores : les coups d'un métronome, un bruit, un ton, un craquement, un glouglou. Il n'est pas difficile de faire en sorte qu'un seul de ces excitants soit pathogène, et produise une déviation notable par rapport à la norme. Tant que vous appliquez les autres excitants acoustiques, le chien reste normal, il travaille d'une façon parfaitement régulière, mais il vous a suffi de toucher au point d'application de cet excitant pathogène, pour que non seulement la réaction soit déformée, mais que le système tout entier des réflexes conditionnels soit également bouleversé, et que le dommage qu'il cause se fasse sentir dans toute l'écorce. Le fait par lui-même ne laisse place à aucun doute, étant donné que de nombreux investigateurs l'ont reproduit maintes fois et continuent de le faire. Je tiens ici à attirer votre attention sur ce qui suit. Les sons que je vous ai énumérés étaient, certes, tous complexes. Comment donc se représenter l'existence d'une maladie de l'écorce dans le cas des sons isolés ? Il est peu probable qu'à chacun des sons appliqués par nous corresponde un groupement spécial de cellules nerveuses, aptes à recevoir les excitants acoustiques élémentaires qui composent notre son. Dans le cas de notre excitant acoustique, il s'agit plutôt d'un complexe de structure dynamique dont les éléments, les cellules correspondantes participent à la formation d'autres complexes dynamiques, quand d'autres sons composés sont employés. Les difficultés créées par nos procédés pathogéniques dans les processus reliant et systématisant les complexes dynamiques sont la cause de leurs troubles et de leur destruction.

On peut obtenir dans toutes les régions des grands hémisphères des points malades isolés. En voici un exemple. Vous élaborez des excitants conditionnels positifs à l'aide d'excitations mécaniques en des endroits divers de la peau. On peut faire en sorte que le processus d'excitation produit sur deux endroits de la peau soit normal, et qu'un autre endroit soit fonctionnellement malade.

Nous avons actuellement un chien du type excitable, c'est-à-dire un chien dont le processus d'excitation est très fort, mais dont l'inhibition est comparativement plus faible. Ce chien a été châtré. En tant que type fort, il s'est vite rétabli. Avant la castration, il fallait bien du temps et des efforts pour élaborer chez ce chien très excitable une différenciation aux coups du métronome. Au cours de sa période post-opératoire, après la castration, un malheur arriva au laboratoire : il y eut des difficultés de ravitaillement pour les animaux, qui maigrèrent. Sur ce fond d'épuisement du système nerveux de notre chien, le réflexe au métronome, compliqué par une différenciation difficile pour lui, devint pathologique, alors que tous les autres réflexes restaient indemnes. Dès qu'on utilisait le métronome, le travail normal avec les réflexes conditionnels devenait impossible pour ce chien. On essaya de renoncer au métronome et de n'employer que l'excitant positif. Mais cela ne changea pas la situation. Le bromure s'est trouvé être inefficace, comme c'est toujours le cas — on ne sait pas pourquoi — dans les maladies de points isolés de l'écorce.

La question suivante se posa ensuite : n'en serait-il pas de même si une autre région, un autre analyseur des grands hémisphères, subissait également la collision des processus d'excitation et d'inhibition ? Dans ce but, on choisit la région tactile cutanée, permettant une différenciation plus facile à savoir : un point de la peau fut rendu

positif, l'autre inhibé ; on étaya par un appât l'excitation du premier des points, sans renforcer celle de l'autre. On constata la même chose. Tant que l'on n'élaborait que l'excitant conditionnel positif, le chien restait entièrement normal, le système des réflexes fonctionnait, mais aussitôt que l'excitant négatif se manifestait, tous les réflexes tombaient et se dénaturaient, le chien se mettait en fureur, si bien que l'expérimentateur ne pouvait plus, sans danger d'être mordu, attacher ses appareils sur sa peau ou les en retirer.

J'attire maintenant votre attention sur le fait suivant qui n'est pas dépourvu d'intérêt. Quand une excitation tombait sur les points morbides isolés de l'écorce, leur état pathologique, leur nocivité se manifestait chez nos animaux uniquement par la déformation ou la destruction de notre système de réflexes, mais jamais nous n'avions constaté qu'ils aient éprouvé de douleur. Or, cette fois nous avons l'impression très nette que l'attouchement de la peau devenait douloureux. Quelle en était la raison ?

En réalité, il ne s'agissait que d'une difficulté survenant dans le cerveau lors de la collision entre le processus d'excitation et celui de l'inhibition, difficulté qui trouva sa répercussion dans le système des réflexes conditionnels. D'où venait donc la douleur cutanée ? Il semble que l'on puisse et que l'on doive se représenter la chose de la façon suivante. Chez le chien en question une grande difficulté surgit en une région déterminée de l'écorce, difficulté qui devient douloureuse comme dans le, cas d'une tâche extrêmement ardue à résoudre et qui donne la sensation d'une lourdeur dans la tête, état très pénible. On peut supposer, chez notre chien, un état du même genre. Mais il est parvenu, sans doute, à élaborer, au cours de ces expériences, une liaison conditionnelle entre la fixation des appareils sur sa peau et cet état pénible survenant dans son analyseur cortical des téguments, à associer conventionnellement la lutte contre cet état de son écorce cérébrale à l'excitation cutanée, et à lutter contre tout attouchement de sa peau. Mais ce n'est pas une hyperesthésie cutanée. C'est donc un cas très intéressant d'objectivation d'un processus cérébral interne, la manifestation de la solidité de sa connexion avec l'excitation cutanée. On doit s'imaginer la présence dans le cerveau d'une sensation désagréable spéciale, d'une douleur particulière. Ce n'est pas sans fondement que les psychiatres appellent la mélancolie une douleur psychique, douleur corticale, différente par son caractère de la douleur que nous cause une blessure ou une maladie dans d'autres parties de l'organisme.

Avec ce chien, nous n'avons pu rien faire pendant longtemps. Finalement, une issue favorable s'est laissée entrevoir. Le mérite de l'avoir trouvée revient à Pétrouva, le plus ancien et le plus précieux de mes collaborateurs. Autrefois médecin-thérapeute Pétrouva s'est laissé captiver par les réflexes conditionnels, auxquels elle s'est vouée entièrement depuis de nombreuses années. Le cas suivant survint entre nous. Bien que j'aie commencé ma carrière de professeur dans la pharmacologie¹³⁶, j'ai toujours été contre l'introduction dans l'organisme de plusieurs médicaments à la fois. J'ai toujours éprouvé un sentiment étrange en voyant une ordonnance prescrivant trois médicaments et même davantage. Quel obscur mélange cela doit faire ! Il va de soi que j'ai toujours été contre l'emploi de pareilles combinaisons pharmaceutiques dans l'analyse physiologique des phénomènes, partant du principe que plus les conditions dans lesquelles le phénomène se manifeste sont simples, plus il est facile de les étudier. Je n'ai autorisé l'introduction du bromure au laboratoire qu'en qualité de médicament simple et en me basant sur la pratique médicale. La caféine y fut admise à condition d'être également employée séparément comme stimulant du processus d'excitation. Mais je n'étais nullement enclin à les combiner. Cependant, le thérapeute, habitué à toutes sortes de mélanges, insista pour qu'on essayât de les administrer ensemble et eut raison. Le résultat obtenu dépassait toutes les attentes, il était miraculeux. Quand nous eûmes donné au chien un mélange de bromure et de caféine, une névrose opiniâtre disparut aussitôt et sans laisser de traces. Nous agissions avec prudence. Après avoir administré le mélange de bromure et de caféine pendant deux jours, nous n'essayâmes, pour commencer, que l'action d'une excitation mécanique positive de la peau : l'effet était normal, l'animal restait tout à fait tranquille, on ne constatait aucune perturbation du système des réflexes conditionnels. Au bout d'un certain temps, encouragés par les résultats de l'excitant positif, nous appliquâmes le négatif. Le résultat fut le même. Pas la moindre trace de la réaction pathologique constatée auparavant.

Il n'était pas difficile de construire post factum la théorie correspondante. Désormais, je me représentais la chose comme suit. Il semble que dans la plupart des cas, les affections nerveuses soient le résultat d'un trouble des relations entre les processus d'excitation et d'inhibition, comme le montrent nos procédés pathogéniques. Grâce à ces moyens pharmaceutiques qui sont en quelque sorte comme deux leviers, deux courroies de transmission permettant d'influer sur ces deux appareils, les principaux processus de l'activité nerveuse, il nous est désormais possible, en déclenchant ou en faisant varier la force de l'un ou l'autre des leviers, de ramener les processus à leur point de départ, de rétablir leurs relations normales.

Nous avons un autre cas analogue. J'ai déjà parlé du chien présentant depuis trois ans une inertie pathologique de son processus d'inhibition, c'est-à-dire que son processus positif était dans un état morbide, que l'excitant positif était devenu négatif ; depuis trois ans, bien que nous entretenions constamment cet excitant, c'est-à-dire que nous remplissions la condition dans laquelle cet excitant devait être positif, il restait toujours négatif.

Quoi que nous ayons essayé, ni le bromure, ni le repos n'ont été d'un secours quelconque. Sous l'influence d'un mélange de bromure et de caféine, cet excitant, qui produisait pendant si longtemps une réaction morbide, provoquait maintenant une réaction normale positive.

On pouvait constater, chez le même chien, à côté d'une inertie pathologique de l'inhibition, une labilité pathologique de l'excitation envers un autre excitant, c'est-à-dire que l'excitation se manifestait, non pas progressivement, mais précipitamment, comme une explosion ; prolongée, cette excitation entraînait bientôt dans une phase négative. Au début de l'application de cet excitant conditionnel, le chien s'élançait vers son écuelle, la salivation est abondante, mais elle finit bientôt par s'arrêter, pendant la durée même de l'excitation. Si vous voulez entretenir l'excitant en donnant l'appât au chien, il s'en détourne et se refuse à le prendre. Sous l'influence de la mixture de bromure et de caféine, cette manifestation pathologique disparaît également, l'excitant pathogène agit normalement.

La chose suivante présente également de l'intérêt. Notre chien reçut la mixture pendant 10 jours de suite, puis nous résolûmes d'examiner, si l'effet produit était radical. Il n'en fut pas le cas. Les relations passées réapparurent dès qu'on cessa d'administrer le mélange. Il se peut sans doute qu'une guérison complète demande beaucoup plus de temps. Mais une autre explication est concevable. Nous rétablissons réellement les relations normales entre les deux processus, en les faisant provisoirement varier, mais sans les guérir, du moins tous les deux à la fois. Dans le premier cas, ce sera naturellement un triomphe de la thérapeutique. En tous cas, le traitement palliatif actuel par un mélange de bromure et de caféine, traitement qui peut devenir radical par la suite, exige une précision extrême dans le dosage des deux ingrédients et une diminution de doses, surtout pour la caféine, jusqu'à des milligrammes.

Je m'arrêterai brièvement, pour conclure, à la transposition de nos données expérimentales dans la clinique neurologique et psychiatrique. Pour ce qui est des maladies nerveuses, nos névroses humaines trouvent une explication satisfaisante dans nos données de laboratoire. Il me semble également que certains problèmes de la psychiatrie peuvent être éclairés grâce à nos expériences.

Je suis en train de publier des brochures sous le titre de *Dernières communications sur la physiologie et la pathologie de l'activité nerveuse supérieure*. Deux articles de la dernière livraison sont déjà traduits en langues étrangères. L'un d'eux, publié en français, l'autre, envoyé à une revue anglaise de psychiatrie. On comprend que j'aie hâte de savoir l'accueil que leur feront nos spécialistes et ceux de l'étranger.

Vous savez désormais qu'il est en notre pouvoir, au laboratoire, de rendre pathologique, par un procédé fonctionnel, un point isolé de l'écorce, en laissant les autres indemnes. Je veux me servir de l'existence de maladies isolées de l'écorce pour expliquer une forme psychiatrique intéressante et mystérieuse, la paranoïa. On sait que le trait caractéristique de la paranoïa est qu'un individu sain d'esprit, parfaitement logique et tenant compte de la réalité, comme toutes les personnes saines, et quelquefois même doué, manifeste une pathologie mentale évidente dès qu'on aborde un sujet déterminé et rejette sur ce point toute logique et toute réalité. Il me semble que cette forme trouve son explication dans nos données de laboratoire concernant la maladie isolée de certains points de l'écorce.

On ne saurait contester désormais que la stéréotypie des mouvements du squelette¹³⁷ puisse et doive être interprétée comme l'expression d'une inertie pathologique du processus d'excitation dans les cellules de la zone corticale motrice, de même que la persévération¹³⁸ est un phénomène analogue, mais localisé dans les cellules corticales de la zone motrice du langage. Il semble, au premier abord, plus difficile d'expliquer de la même manière les idées fixes et la paranoïa.

Pourtant, si l'on considère l'état morbide de points isolés de l'écorce non seulement du point de vue grossièrement anatomique, mais en tenant compte de leur structure dynamique (comme je l'ai indiqué plus haut), on peut en grande partie écarter cette difficulté.

Voici un autre exemple, à la limite de la névrose et de la psychose.

Dans la manie de la persécution, il est des cas où le malade croit obstinément à la réalité de ce qu'il redoute le plus ou de ce qu'il ne veut pas. Par exemple, une personne désire garder un secret, et il lui semble que tous ses secrets sont découverts, on ne sait pas pourquoi. Elle voudrait rester seule, mais, bien qu'elle soit seule dans la pièce et que celle-ci soit partout accessible à sa vue, elle y sent la présence d'un étranger. Le malade voudrait qu'on le respecte, et il lui semble à chaque instant qu'on l'insulte d'une manière ou d'une autre, par des signes, des paroles ou la mimique. Pierre Janet appelle ces états des sentiments d'emprise : le malade a l'impression qu'une autre personne a de l'emprise sur lui.

A mon avis, ce cas a pour fondement physiologique la phase ultraparadoxe que j'ai déjà signalée et qui consiste, comme vous le savez déjà, en ce qui suit.

Supposons que nous ayons en tant qu'excitants conditionnels, deux métronomes de cadence différente, l'un de 200 coups à la minute et positif, l'autre de 50 coups et négatif. Si la cellule est entrée dans un état pathologique ou tout simplement tombée en hypnose, l'effet obtenu est renversé : l'excitant positif devient inhibant, l'inhibant devient positif. C'est un fait expérimental exact et constant. En conséquence, je me représente de la manière suivante ce qui se passe chez notre malade. Son désir d'être respecté ou de rester seul est un excitant positif d'une grande force, qui suscite en lui, par la règle de l'ultraparadoxal et tout à fait involontairement, la représentation insurmontable du contraire.

Vous voyez donc que dans le domaine de la pathologie, notre méthode d'analyse objective des manifestations suprêmes de l'activité nerveuse, est parfaitement justifiée en ce qui concerne les animaux, et elle se justifie de plus en plus à mesure que nous l'employons. Nous procédons maintenant à des tentatives — légitimes à notre avis — d'appliquer la même méthode dans l'étude de l'activité nerveuse supérieure de l'homme, activité qualifiée habituellement de psychique.

Voilà tout ce que je désirais vous communiquer.

TYPOLOGIE DE L'ACTIVITE NERVEUSE SUPERIEURE, SES RAPPORTS AVEC LES NEVROSES ET LES PSYCHOSES ET MECANISME PHYSIOLOGIQUE DES SYMPTOMES NEVROTQUES ET PSYCHOTIQUES¹³⁹

Parmi les données innombrables fournies par l'étude de l'activité nerveuse supérieure des chiens d'après la méthode des réflexes conditionnels, je m'arrêterai sur trois propriétés en rapports étroits avec les troubles de cette activité. Ce sont la force des deux processus nerveux fondamentaux, l'excitation et l'inhibition, puis le rapport de leurs intensités respectives, leur équilibre, et finalement, leur mobilité. D'une part, ces propriétés constituent le soubassement des types de l'activité nerveuse supérieure, types dont le rôle est considérable dans la genèse des maladies mentales et nerveuses ; d'autre part, ces propriétés présentent des altérations caractéristiques dans les états pathologiques de cette activité.

Il y a deux mille ans, le génie sublime de la Grèce antique, génie artistique et non pas scientifique, sut distinguer, parmi la diversité multiple du comportement humain, ses traits fondamentaux sous l'aspect de quatre tempéraments principaux. C'est seulement de nos jours que l'étude de l'activité nerveuse supérieure, d'après la méthode des réflexes conditionnels, est en mesure d'asseoir cette systématisation sur un fondement physiologique.

Nos chiens se partagent en deux groupes, les forts et les faibles, d'après la force du processus d'excitation (c'est-à-dire, d'après la capacité fonctionnelle des cellules corticales). Les forts se divisent d'après les rapports d'intensité entre les deux processus en équilibrés et non-équilibrés. Enfin, les forts et équilibrés se divisent, d'après la mobilité de leurs processus, en vifs et en lents. On obtient donc quatre types fondamentaux : le type fort-impétueux, le type fort-équilibré-et-lent, le type fort-équilibré-et-vif, et le type faible. Ce qui correspond justement aux quatre tempéraments des Grecs : le colérique, le flegmatique, le sanguin et le mélancolique. Bien qu'on rencontre des gradations différentes entre ces types, la réalité présente nettement, comme les plus fréquentes et les plus marquées, justement ces combinaisons fondamentales. Il me semble que cette coïncidence des types chez les hommes et les animaux indique qu'une telle systématisation correspond vraiment à la réalité.

Mais pour comprendre en toute plénitude et en toute netteté les variations normales et pathologiques du comportement humain, il est encore nécessaire d'ajouter à ces types communs à l'homme et aux animaux, certains types particuliers et purement humains.

Avant l'avènement de l'homo sapiens, les animaux prenaient contact avec le monde extérieur uniquement et directement par les impressions d'agents externes les plus divers, impressions détectées par les appareils récepteurs des animaux et conduites aux cellules correspondantes du système nerveux central. Ces impressions étaient les seuls signaux des objets extérieurs. C'est chez celui qui devait devenir l'homme qu'apparurent, se développèrent, se perfectionnèrent à l'extrême les signaux secondaires, signaux des signaux primordiaux, la parole, les mots prononcés, audibles et visibles. Finalement, ces signaux nouveaux servirent à désigner toutes les perceptions reçues par les hommes et venues soit du monde extérieur, soit de leur être intérieur ; ils les employaient non plus seulement entre eux, dans leurs relations mutuelles, mais restés seuls avec eux-mêmes. C'est l'importance considérable de la parole qui conditionna, naturellement, la prédominance des nouveaux signaux, bien que les paroles ne fussent et ne soient restées que les signaux secondaires de la réalité. Nous savons, pourtant, qu'il existe un grand nombre de gens qui seraient prêts, en se basant uniquement sur des paroles, à en tirer toutes les conclusions possibles, à borner toute connaissance à des mots et à se servir uniquement d'eux pour diriger leur vie et celle des autres. Mais, sans s'engager plus loin dans ce thème vaste et

important, on doit constater que, grâce à l'existence de deux systèmes de signalisation et sous l'influence de divers modes de vie bien enracinés avec le temps, la masse humaine s'est trouvée partagée en trois types, le type méditatif, le type artistique et un type moyen entre les deux. Chez ce dernier, le travail des deux systèmes se fonde dans la mesure convenable. Cette division se fait sentir aussi bien chez des individus isolés que chez des nations entières. Passons à la pathologie.

Expérimentant sur nos chiens, nous sommes constamment parvenus à la conviction que les déviations pathologiques de l'activité nerveuse supérieure sous l'influence d'agents pathogènes étaient obtenues avec le plus de facilité chez le type impétueux et chez le type faible et prenaient l'aspect de névroses. Les chiens impétueux perdent presque toute inhibition ; chez les faibles, les réflexes conditionnels cessent complètement, leur activité réflexe devient chaotique au plus haut point. K r e t s c h m e r, qui se borne à reconnaître deux types généraux, correspondant à nos types impétueux et faible, associe à bon droit, autant que je puisse en juger, le premier à la psychose maniaco-dépressive, le second à la schizophrénie.

N'ayant qu'une expérience clinique très restreinte (je fréquente régulièrement depuis trois ans les cliniques nerveuse et psychiatrique), je me permets tout de même d'énoncer la supposition suivante, qui m'est venue au sujet des névroses humaines. La neurasthénie est la forme névrotique correspondant aux types humains faible-général et moyen. L'hystérique est le produit du type faible-général combiné au type artistique, et le psychasthénique (d'après la terminologie de Pierre Janet¹⁴⁰), le produit du type faible-général, combiné au type méditatif. Chez l'hystérique, il est naturel que la faiblesse générale se fasse particulièrement sentir dans le second système de signalisation, plus faible que le premier système dans le type artistique, alors que, dans le développement normal, le second système de signalisation est le régulateur suprême du comportement humain. D'où le désordre régnant dans l'activité du premier système et dans l'émotivité et s'exprimant par le goût maladif du fantasque et des émotions sans retenue, le tout s'accompagnant de troubles nerveux profonds (paralysies, contractures¹⁴¹, paroxysmes convulsifs, léthargies¹⁴²), ainsi que de dédoublement de la personnalité. Chez le psychasthénique, la faiblesse générale a son retentissement principal dans le premier système de signalisation et dans l'émotivité, bases des rapports de l'organisme avec le monde extérieur. Il s'ensuit donc un manque de sentiment du réel, la sensation continuelle d'une vie sans plénitude, une inadaptabilité totale aux conditions d'existence, des ratiocinations creuses et absurdes sans trêve, revêtant la forme d'obsessions et de phobies¹⁴³. Telle est, à mon avis, dans ses traits principaux, la genèse des névroses et des psychoses en rapport avec les types généraux et particuliers de l'activité nerveuse supérieure chez l'homme.

L'étude expérimentale sur les animaux des variations pathologiques que subissent les processus nerveux fondamentaux, permet de comprendre le mécanisme physiologique d'une multitude de symptômes névrotiques et psychotiques, existant isolément ou entrant dans la composition de formes nosologiques déterminées.

L'affaiblissement du processus d'excitation conduit à la prédominance de l'inhibition générale ou différemment partielle, sous l'aspect de sommeil ou d'états hypnotiques aux phases multiples, dont les plus caractéristiques sont les phases paradoxale et ultraparadoxale. C'est à ce mécanisme, d'après moi, qu'il convient de ramener un nombre particulièrement grand de manifestations morbides, la narcolepsie, la catalepsie, la catalepsie¹⁴⁴, les sentiments d'emprise (d'après Pierre Janet) ou l'inversion (d'après Kretschmer), la catatonie¹⁴⁵ et d'autres. L'affaiblissement de l'excitation est provoqué soit par son surmenage, soit par des collisions avec le processus d'inhibition.

Dans des circonstances tout à fait déterminées, on obtient au laboratoire des variations de la *mobilité* du processus d'excitation dans le sens de sa *labilité pathologique*. C'est un phénomène connu depuis longtemps en clinique sous le nom de faiblesse irritative, et qui consiste dans une réactivité extrême, dans une hypersensibilité du processus d'excitation, suivie de son épuisement rapide. Notre excitant conditionnel positif produit un effet excessif et précipité, mais qui tombe à zéro dans le délai normal de l'excitation et s'inhibe immédiatement. Nous désignons parfois ce phénomène du terme d'explosibilité.

Nos données nous fournissent également l'exemple inverse du changement pathologique de la *mobilité* de l'excitation, son *inertie pathologique*. Le processus d'excitation persiste, en dépit de l'application prolongée de conditions qui, dans la norme, transforment l'excitation en inhibition. L'excitant positif n'est pas soumis, ou ne l'est que partiellement, à l'inhibition successive provoquée par des excitants inhibants précédents. Cet état pathologique est suscité, dans certains cas, par un accroissement modéré, mais progressif de l'intensité de l'excitation, dans d'autres, par des collisions avec le processus d'inhibition. Il est parfaitement naturel de ramener à cette inertie pathologique de l'excitation les phénomènes de stéréotypie, d'obsession, de paranoïa et autres.

Le processus d'inhibition peut, à son tour, être *affaibli*, soit par sa surtension, soit par des collisions entre les deux processus. Son affaiblissement mène à une prédominance anormale de l'excitation, se manifestant par une perturbation des différenciations, du retardement et autres phénomènes normaux, où intervient l'inhibition, de même que, dans le comportement général de l'animal, par de l'agitation, de l'impatience, de la violence et, enfin,

par des symptômes morbides, comme l'irritabilité neurasthénique et, chez l'homme, par des accès sub-maniaques ou maniaques¹⁴⁶, etc.

La labilité malade de l'inhibition a été constatée, durant l'année en cours, chez nos chiens, par mon plus ancien collaborateur, le professeur Pétrova, qui a enrichi de nombreux faits d'importance la pathologie et la thérapeutique expérimentales de l'activité nerveuse supérieure. Un chien qui, jusqu'alors, prenait avec facilité et sans la moindre hésitation, sa pâture placée tout au bord de la cage de l'escalier, cesse de le faire et s'éloigne peureusement à une distance respectable. La chose est simple à comprendre. Si un animal normal s'arrête et cesse de bouger quand il approche du bord, cela signifie qu'il est apte à se retenir assez pour ne pas tomber. Dans le cas qui nous intéresse cette rétention s'est exagérée, elle réagit avec excès à la profondeur et retient le chien, au détriment de ses intérêts, plus loin du bord que ne l'exige sa sécurité. Subjectivement, c'est de la crainte, de la peur. Il s'agit d'une phobie de la profondeur. Cette phobie pouvait être suscitée ou écartée, elle était donc au pouvoir de l'expérimentateur. La condition de son apparition est ce qu'on pourrait appeler une mise à la torture du processus d'inhibition. L'auteur démontrera ce fait au congrès international de physiologie, qui doit avoir lieu à Léningrad, dans quelques jours. Je pense que, dans bien des cas, le délire de la persécution a pour base la même labilité malade du processus d'inhibition.

Nous avons déjà examiné précédemment l'*inertie* pathologique du processus d'inhibition.

Il reste à accomplir une tâche qui n'est pas simple, celle de déterminer dans tous les cas et avec précision, quand et dans quelles conditions particulières survient telle ou telle déviation pathologique des processus nerveux fondamentaux.

FUSION DES BRANCHES PRINCIPALES DE LA MEDECINE DANS L'EXPERIMENTATION MODERNE DEMONTREE PAR L'EXEMPLE DE LA DIGESTION¹⁴⁷

Malgré toute la complexité qui distingue les phénomènes biologiques parmi les autres phénomènes naturels, et toute la difficulté qu'on a à mettre en lumière les lois qui les régissent et, par conséquent, à s'en rendre maître, la médecine, répondant à une exigence impérieuse de la vie, s'est vue désignée depuis des temps immémoriaux à gouverner dans ce domaine bien avant que la biologie entreprît l'étude de ces phénomènes. La médecine est à un certain point venue à bout de cette tâche. Problème en apparence gigantesque et désespérément grave, mais dont la solution fut trouvée en partie. Parmi la multitude innombrable des solutions possibles, des découvertes heureuses ont été réalisées. Ce succès incroyable n'a pu être obtenu que grâce à deux conditions d'une importance extrême : l'élan irrésistible de l'humanité vers la santé et la vie, aspiration ininterrompue, apparue avec le premier homme et, deuxièmement, participation à cette oeuvre d'une quantité innombrable d'hommes, de l'humanité presque entière. Pourtant, si les acquisitions de la médecine frappent l'esprit, qui niera qu'elles ne soient presque rien en comparaison de la médecine de l'avenir ? Mais ceci ne sera pas dû uniquement à ce que la médecine utilise à chaque instant et utilisera de plus en plus toutes les acquisitions des sciences naturelles dans ses buts thérapeutiques et scientifiques. Si elle ne restait que pratique, la médecine serait incapable d'accéder à son triomphe complet. Elle est en effet condamnée dans la plus grande partie de son activité à n'utiliser qu'un seul des instruments des sciences naturelles : l'observation, l'autre instrument, l'expérimentation, n'étant pratiquée par elle qu'avec une extrême prudence, dans des limites relativement étroites. Or, l'observation n'est une méthode suffisante que pour des phénomènes relativement simples. Plus le phénomène étudié est compliqué — et qu'y a-t-il de plus compliqué que la vie ? — plus l'expérimentation est nécessaire. Seule une expérimentation ne connaissant d'autres bornes que celles de l'ingéniosité naturelle de l'intelligence humaine sera en mesure de couronner, de parfaire l'oeuvre de la médecine. L'observation distingue dans l'organisme animal une multitude de phénomènes coexistants et rattachés les uns aux autres par des liens qui peuvent être essentiels, indirects ou occasionnels. L'esprit doit *deviner*, parmi la multitude des suppositions probables, la nature véritable de ces liens. L'expérimentation prend, en quelque sorte, les phénomènes entre ses mains, déclenche, à son gré, l'un ou l'autre et détermine ainsi, au milieu de combinaisons artificiellement simplifiées, la connexion véritable entre les phénomènes considérés. Autrement dit, l'observation recueille ce que la nature lui propose, la méthode expérimentale prend à la nature ce qui lui convient. Le pouvoir de l'expérimentation biologique est réellement colossal. En quelque 70 ou 80 ans, la méthode expérimentale a créé presque toute la physiologie moderne de l'organisme animal complexe, physiologie d'une étendue immense. Tout homme cultivé, qui n'a pas encore de connaissances biologiques, sera stupéfait en assistant à un cours suffisamment complet de physiologie animale pour les étudiants en médecine, et en constatant la puissance qu'a le physiologiste moderne sur l'organisme compliqué de l'animal. Sa stupéfaction grandira en apprenant que cette puissance n'est pas l'oeuvre des siècles et des millénaires, mais celle de quelques dizaines d'années.

A nos yeux, l'expérimentation triomphante étend son pouvoir à la pathologie et à la thérapeutique. Il serait difficile de s'imaginer pour quelle raison elle ne le conserverait pas dans ces nouveaux domaines. Il me semble que le succès capital de la médecine moderne consiste en ce qu'elle a, maintenant, la possibilité de développer ses branches principales en appliquant la méthode expérimentale. La bactériologie imprima à son tour une impulsion nouvelle à cette tendance. La pathologie étant venue au laboratoire avant la bactériologie, l'immense action pathogénique exercée par le monde encore inconnu des microorganismes, opposait un obstacle important au développement de l'investigation expérimentale en pathologie. Nous avions en mains les causes physiques mortes de la maladie : la force mécanique, la chaleur. Un monde de causes vivantes, les microorganismes, nous échappait. Ce n'est que grâce à la découverte des organismes pathogènes que le domaine de la physiologie pathologique put se déployer dans toute son ampleur devant l'expérimentateur. A l'heure actuelle, rien n'empêche ce dernier de soumettre à l'examen de laboratoire le monde pathologique tout entier ou presque.

Bien que la clinique ait finement saisi par son œuvre millénaire les formes diverses de la maladie, qu'elle ait su donner la morphologie presque complète des états pathologiques, et que l'anatomie pathologique ainsi que les recherches microscopiques et cliniques plus récentes aient recueilli et continuent à recueillir à chaque instant une documentation énorme sur le développement intime de la maladie, seule l'expérimentation sera en mesure de donner une analyse et une connaissance complètes du mécanisme pathogénique. A elle seule, l'anatomie pathologique est, dans ce but, un moyen trop grossier ; la clinique seule, sans expérimentation, est impuissante à scruter tous ces phénomènes complexes jusqu'au fond. Seule, l'expérimentation en laboratoire est capable de discerner, dans le tableau général de la maladie, ce qui revient aux mécanismes protecteurs de l'organisme et aux compensations de ce qui a sombré, des détériorations à proprement parler, en un mot, de faire la différence entre le préjudice initial et les dommages ultérieurs, déclenchés par le premier. Seule, cette connaissance rend possible une aide utile et efficace à l'organisme malade, et écarte la dangereuse possibilité d'une intervention mal à propos. Ceci, d'une part. D'autre part, seule l'expérimentation peut établir les causes réelles de l'état morbide, étant donné qu'elle commence par isoler la cause dont elle veut vérifier l'effet. C'est en cela, justement, que la médecine est vulnérable : chacun sait que l'étiologie est son point faible. En effet, est-ce que les causes de la maladie ne s'infiltrèrent pas sournoisement dans l'organisme, n'y commencent-elles pas, en silence, leur action destructive, bien avant que le malade devienne l'objet de l'attention médicale ? La connaissance des causes est, évidemment, le but principal de la médecine. Premièrement, ce n'est qu'en sachant la cause qu'on peut la combattre avec efficacité et, deuxièmement, ce qui est encore plus important, on peut l'empêcher d'agir, de prendre possession de l'organisme. C'est seulement quand elle connaîtra toutes les causes de maladies que la médecine actuelle deviendra celle de l'avenir, qui sera l'hygiène au sens large du mot. Etant donné l'importance évidente et incontestable de tous ces faits, on ne peut s'empêcher de regretter que la pathologie en tant que science exclusivement expérimentale, en tant que physiologie pathologique, n'occupe pas encore partout la place qui lui revient, soit qu'elle joue le rôle d'un appendice de l'anatomie pathologique, soit qu'elle se perde dans le programme de pathologie générale. Les méthodes de l'anatomie pathologique et celles de la pathologie expérimentale sont trop éloignées les unes des autres, pour cohabiter dans les conditions universitaires, dans une même personne et dans un même local, sur un pied d'égalité. D'autre part, il me sembla que dans ce qu'on appelle actuellement la pathologie générale, le centre de gravité doit porter sur la pathologie expérimentale, sur l'analyse expérimentale des processus pathologiques, et non pas sur les conclusions ou les abstractions tirées de faits de pathologie spéciale, et qui ne sont souvent qu'une répétition sur un autre air des données de la pathologie générale. La valeur scientifique de cette élaboration verbale de données de la pathologie générale est insignifiante en face des perspectives fécondes offertes par l'étude expérimentale des phénomènes pathologiques, accédant en foule au laboratoire.

On s' imagine facilement la position critique du médecin qui, utilisant dans sa lutte contre une maladie ou contre un symptôme quelconque, un procédé empirique de traitement, ignore souvent l'action produite par cet agent curatif dans l'organisme et l'aide qu'il y apporte. Quelle inexactitude et quelle incertitude dans cette manière d'agir, ouvrant largement la porte au hasard ! On comprend donc bien le souci qu'ont les cliniciens de s'élucider le mécanisme d'action de leur arsenal curatif. Depuis des dizaines d'années, l'expérience est appelée au secours de la thérapeutique, les procédés curatifs sont étudiés au laboratoire et leur action sur les animaux sains est soumise à l'analyse. L'expérimentation s'est occupée, tout d'abord, des médicaments chimiques, c'est de là qu'est née la pharmacologie expérimentale.

Mais voilà que peu à peu le pharmacologiste s'est écarté de son but initial, et qu'il ne se soucie plus de l'action thérapeutique de la substance étudiée, qu'il ne s'en intéresse plus. Tout naturellement, la pharmacologie est devenue une partie de la physiologie qui étudie l'action des agents chimiques sur l'organisme animal et qui poursuit ses fins, exclusivement théoriques. Rien à objecter contre une telle chose, évidemment. Mais, grâce à la circonstance indiquée, l'union entre les données pharmacologiques actuelles et la médecine pratique, union qui constituait pour ainsi dire le projet initial de l'expérimentation pharmacologique, et dont on trouve une réminiscence dans la dénomination de ladite science, science des médicaments, est devenue, tout au moins actuellement, bien faible et souvent purement scolastique. Dans beaucoup de manuels, par exemple, l'exposé de

L'action physiologique d'un médicament est suivie d'une liste des indications et contre-indications thérapeutiques, souvent sans aucun lien avec l'action physiologique précédemment décrite. D'où parfois les plaintes des médecins à l'adresse de la pharmacologie moderne. Les intérêts réciproques des expérimentateurs et des médecins exigent que la pharmacologie soit complétée par des éléments de thérapeutique expérimentale. Ayant affaire à des animaux sains et à des animaux malades, le pharmacologiste qui administre tel ou tel médicament, et ne se borne pas à prendre note de son action en général, mais poursuit le but de guérir, pourra, par voie d'analyse, élargir et approfondir l'étude des réactions de l'organisme à la combinaison chimique envisagée, ainsi que l'état de l'organisme en général, et élucider, à l'usage du médecin, l'importance réelle et le véritable mécanisme d'action de l'agent curatif. Cette exigence, tout au moins en ce qui concerne l'étude de l'action des médicaments sur les animaux malades, a été reconnue et proclamée de longue date. Seule, la difficulté d'avoir, au laboratoire, les animaux malades nécessaires, fut longtemps une entrave à sa réalisation. Actuellement, cette difficulté est en grande partie surmontée grâce aux progrès de la pathologie expérimentale. Seule, la fusion sus-indiquée entre la pharmacologie et la thérapeutique expérimentales permettra de dissiper bien des mirages thérapeutiques. De plus, on évitera la possibilité fâcheuse d'une mise au rebut injustifiée de nombreux agents curatifs, pour la seule raison que l'analyse pharmacologique n'a pas encore abordé les points d'investigation requis, ou n'a pas su les établir, étant donné qu'elle n'a affaire qu'à des animaux bien portants. L'analyse expérimentale de moyens thérapeutiques autres que les agents chimiques, trouvera tout naturellement sa place dans le programme de thérapeutique expérimentale. A l'heure actuelle, ces moyens restent de véritables sans-abri, dans le vaste programme de l'enseignement médical officiel.

On a toute raison d'espérer que l'intérêt des investigateurs grandira considérablement lorsque tous les processus morbides et non seulement les bactériens, seront au laboratoire l'objet d'un traitement énergique, exempt de toute entrave et soumis, de toutes parts, à un contrôle incessant. On peut être sûr également du succès qui attend l'expérimentateur, même en dehors de la bactériologie, quand, dans les questions thérapeutiques, il ne se bornera plus à expliquer, mais fera preuve d'initiative. Certains espéraient rapprocher la pharmacologie de la médecine en recommandant d'organiser et en organisant de fait des sections cliniques auprès des laboratoires pharmaceutiques. Mais il me semble qu'il soit plus logique et fructueux de créer des laboratoires de thérapeutique expérimentale que des cliniques pharmacologiques. Peu importe le nom dont vous désignez la clinique, le malade ne doit pas être un objet d'expériences, pas plus dans une clinique à dénomination nouvelle que dans toute autre. De la compétence et un système thérapeutique déterminé sont exigibles de la part de tout chef de clinique ; en effet, c'est par là seulement qu'il se distingue d'un praticien ordinaire. On sacrifierait donc ainsi, et sans grand avantage pour la cause, soit l'expérimentateur au clinicien, soit, inversement, le clinicien à l'expérimentateur, étant donné qu'une fusion continue et sans heurt de ces deux genres d'activité est, en règle générale, irréalisable.

J'arrive à la conclusion. Ce n'est qu'en passant par le feu de l'expérience que la médecine entière sera enfin ce qu'elle doit être, c'est-à-dire une médecine consciente et, par conséquent, agissant toujours à bon escient. La chirurgie moderne en est la preuve. Sur quoi sont fondés ses succès éclatants ? Sur son action pleinement consciente. S'appuyant sur la plasticité de l'organisme, armée par l'antisepsie et l'asepsie contre son ennemi principal, les microorganismes, elle traite son sujet d'un point de vue purement mécanique, basant rigoureusement sa manière d'agir sur la connaissance de l'anatomie et de l'importance physiologique de telle ou telle partie du corps.

Je suis ému à l'idée d'avoir pu vous inspirer la conviction que l'expérimentation joue un rôle extrêmement important, qui permet à la médecine pratique d'atteindre ses buts. Si vous en avez la conviction, votre devoir est de concourir, dans toute la mesure du possible, au développement de l'expérimentation biologique, non seulement par votre participation personnelle, mais encore, en apportant votre aide active aux expérimentateurs et à leur œuvre. Le succès de l'expérimentation biologique et médicale exige des hommes, des locaux et des moyens.

Remarquez, Messieurs, la différence essentielle qui existe entre les cliniciens et les expérimentateurs. Dans la médecine, les hommes de science viennent de toute la masse du corps médical ; tout praticien intelligent, énergique, homme de talent, peut participer au développement général de la science médicale, devenir un de ses représentants actifs et permanents, atteindre à la notoriété. Les expérimentateurs constituent un groupe insignifiant d'amateurs : ils n'ont presque rien à faire en dehors de leur laboratoire avec son agencement spécial. D'où votre obligation de venir autant que possible en aide, dès l'école et dans la vie, aux jeunes fervents de la recherche expérimentale, qui courent le risque de restreindre leur chance de succès dans la vie par une spécialisation de laboratoire.

On sait que de nombreux cliniciens, chirurgiens ou médecins, ont souvent recours aux épreuves de laboratoire, soit pour analyser un processus pathologique, soit pour tirer des éclaircissements sur l'action d'agents thérapeutiques, ou pour soumettre à l'examen un procédé chirurgical en projet. Cette pratique est louable. Aujourd'hui, les cliniciens sentent mieux que les physiologistes la nécessité d'analyser au laboratoire telle ou

telle manifestation clinique ou thérapeutique. C'est la raison qui fait qu'ils sont le plus souvent, à l'heure actuelle, les initiateurs de recherches expérimentales pathologiques et thérapeutiques. C'est là leur grand mérite. Néanmoins, pour eux, cette activité n'est pas au premier plan, elle ne fait que remplir les heures de liberté que leur laisse leur tâche principale, celle de soigner les malades. L'activité de laboratoire est une vocation, elle exige de celui qui s'y consacre toutes ses forces et un dévouement sans bornes. Je suis d'avis que nos spécialités (la pathologie et la thérapeutique expérimentales) doivent bénéficier d'une situation favorable et indépendante, étant donné qu'en fin de compte, par leurs conceptions et leur méthode, elles ne sont rien d'autre que la physiologie. Partout, le cours des sciences médicales doit comprendre trois chaires physiologiques : physiologie normale, pathologique et thérapeutique.

XI — PHYSIOLOGIE ET PSYCHIATRIE

LA PSYCHIATRIE, AUXILIAIRE DE LA PHYSIOLOGIE DES GRANDS HEMISPHERES¹⁴⁸

Mes premiers travaux sur la circulation et la digestion m'ont donné la ferme conviction que la casuistique clinique pouvait rendre de grands services à la pensée physiologique, grâce à l'infinité de variations et de combinaisons pathologiques enregistrées par elle dans les fonctions de l'organisme. M'étant consacré, durant de longues années, à l'étude de la physiologie des grands hémisphères, j'ai pour cette raison envisagé maintes fois d'utiliser les phénomènes relevant de la psychiatrie, en qualité de données analytiques auxiliaires, dans mes recherches sur cette physiologie. En effet, au lieu d'appliquer notre méthode foncièrement grossière, par rapport à la complexité et à la finesse du mécanisme étudié, méthode, dont le procédé analytique consiste dans la destruction de zones cérébrales, on pouvait, dans certains cas, espérer parvenir à une décomposition plus nette, plus précise et plus fine du fonctionnement cérébral en éléments constituants, obtenir une délimitation des fonctions du cerveau sous l'action de facteurs pathologiques, atteignant parfois des degrés très élevés de différenciation.

Au cours de l'été 1918, j'eus l'occasion et la possibilité d'étudier le cours de la maladie de quelques dizaines d'aliénés. Il me semble que l'espoir que j'avais nourri ne m'a pas trompé. J'ai pu voir, d'une part, une démonstration éclatante de facteurs déjà élucidés par la physiologie ; d'autre part, de nouveaux aspects du fonctionnement cérébral s'esquissaient à mes yeux, des problèmes nouveaux surgissaient, des tâches extraordinaires venaient s'imposer au laboratoire.

Je dois dire, cependant, que mon attitude, en face des données de la psychiatrie, différait sensiblement de celle des spécialistes. Par suite de l'entraînement préalable de ma pensée, durant de longues années d'expérimentation, dans une direction déterminée, je considérais sans cesse les choses d'un point de vue purement physiologique, traduisant pour moi-même, sans cesse, l'activité psychique des malades en notions et en termes physiologiques. Cela ne présentait pas grande difficulté, tant que mon attention se fixait, non pas sur les détails de l'état subjectif, mais sur les traits principaux et les manifestations d'un état quelconque des malades. Ma communication d'aujourd'hui vous fera voir en partie, comment je m'y prenais pratiquement.

Je présente, dans cet article, le tableau des symptômes observés chez deux malades et leur analyse. Le premier sujet est une jeune fille de 22 à 23 ans, intellectuelle et bien élevée. Nous la trouvons couchée sur son lit, dans le jardin de l'asile, dans un état d'immobilité complète, les yeux entr'ouverts. A notre approche, elle ne se met pas à parler spontanément. Le médecin qui m'accompagne me communique que c'est, maintenant, son état habituel. Elle refuse de prendre elle-même la nourriture, elle est malpropre. Elle répond aux questions que nous lui posons sur ses parents d'une manière juste et qui fait voir que sa faculté de compréhension et sa mémoire sont bonnes, mais ses réponses sont lentes à venir, et exigent de sa part un effort considérable. Il s'agit d'un état cataleptique prononcé. La malade souffre depuis plusieurs années, avec des intervalles de guérison presque complète et des rechutes, s'accompagnant de symptômes extrêmement variés. Son état actuel est une de ces rechutes.

Le deuxième sujet est un homme de 60 ans qui, véritable cadavre vivant, resta couché pendant 22 ans à l'asile, sans le moindre mouvement volontaire, sans un mot, alimenté à la sonde et malpropre. Ces dernières années, à l'approche de ses 60 ans, il s'est mis à accomplir de plus en plus souvent des mouvements volontaires. A l'heure actuelle, il se lève, se rend lui-même aux cabinets, il parle beaucoup et raisonne bien, il mange tout seul. A propos de son état passé, il raconte qu'il comprenait tout ce qui se passait autour de lui, mais qu'il ressentait une lourdeur terrible et insurmontable dans tous ses muscles, au point qu'il lui était même difficile de respirer. C'est pourquoi il était dans l'impossibilité de se mouvoir, de manger et de parler. La maladie commença quand il avait près de 35 ans. Des réflexes toniques¹⁴⁹ sont notés dans l'histoire de sa maladie.

Quelle est la caractéristique physiologique de l'état de ces deux malades, tel que nous l'avons exposé ?

Afin de répondre à cette question, arrêtons-nous à un symptôme moteur prononcé qui se répète dans les deux cas : la catalepsie chez l'une, les réflexes toniques chez le deuxième. Quand donc se manifestent-ils d'une façon marquée chez les animaux ? Schiff¹⁵⁰, déjà, avait constaté des symptômes cataleptiques chez un lapin auquel il avait extirpé les grands hémisphères. La décérébration¹⁵¹, introduite par Sherrington, est un moyen simple d'obtenir chez le chat des réflexes toniques prononcés. L'intoxication par certains narcotiques, l'uréthane, par exemple, produit de même des symptômes cataleptiques. Dans tous ces cas l'activité corticale a été supprimée, sans que l'activité des secteurs inférieurs du cerveau soit déprimée, ce qui est possible dans les deux premiers cas grâce à la propriété de la substance cérébrale de ces animaux et à la fraîcheur de l'opération, c'est-à-dire, grâce à l'absence de réactions tardives, et, dans le cas de l'uréthane, grâce à la présence d'un groupement ammoniacal dans cette préparation, groupement qui met en excitation les centres moteurs inférieurs. Cette suppression isolée de l'activité des grands hémisphères, organe nerveux de ce qu'on appelle les mouvements volontaires, décèle l'activité normale des parties inférieures de l'appareil nerveux moteur. Cette activité a pour

tâche, en premier lieu, de maintenir l'équilibre de l'organisme et de toutes ses parties dans l'espace, par un réflexe d'équilibration qui fonctionne sans répit à l'état normal, mais qui est constamment masqué par les mouvements volontaires. De façon que la catalepsie est un réflexe permanent et normal, qui n'est cependant révélé que lorsque l'action des grands hémisphères est supprimée, comme dans les cas ci-dessus. Les réflexes toniques sont un des éléments de ce réflexe complexe.

Il faut, par conséquent, admettre la même chose chez nos malades, c'est-à-dire la suppression de l'activité des grands hémisphères. Mais il est clair qu'il ne s'agit chez eux que de la suppression de l'activité de la zone corticale motrice, étant donné que nos malades, bien qu'impuissants à effectuer des mouvements volontaires, ou entravés à l'extrême dans leur accomplissement, sont capables, comme ils l'avouent eux-mêmes et le manifestent, de bien comprendre ce qu'on leur dit, qu'ils se rappellent tout et ont conscience de leur situation, c'est-à-dire que le fonctionnement des autres parties de leurs grands hémisphères est satisfaisant.

Une rétention si nettement isolée de la zone corticale motrice est constatée également dans d'autres cas, dans d'autres états propres à l'homme et aux animaux. Un sujet hypnotisé à un certain degré peut parfaitement comprendre vos paroles, se les rappeler, vouloir faire quelque chose en rapport avec la conversation, mais il n'a pas de pouvoir sur sa musculature squelettique et reste dans la posture que vous lui avez imprimée, bien qu'elle soit incommode et désagréable. Il s'agit, de toute évidence, d'une rétention isolée de la région motrice corticale, rétention qui ne s'étend ni aux autres régions des hémisphères, ni aux niveaux inférieurs du cerveau. J'ai observé souvent le même état de choses au laboratoire sur des chiens en opérant avec les réflexes conditionnels. Avec le docteur Voskressenski, j'ai étudié systématiquement et avec précision ces relations sur un de nos chiens. Ce chien étant resté seul dans la pièce, attaché à son travail sans y subir aucune expérience, et cela pendant de longues séances durant une période prolongée (des semaines et des mois), la pièce et tout son agencement, étaient devenus un facteur hypnogène, si bien qu'il suffisait au chien d'entrer dans la salle, pour que son comportement changeât entièrement. Nous pouvions nettement observer les différentes phases de développement de l'état hypnique du chien et apprécier exactement l'influence exercée par cet agent, en fonction du temps, durant lequel l'entourage agissait sur le chien. Voici ce qui en ressortit. On avait élaboré chez le chien un réflexe conditionnel alimentaire au son (une association), c'est-à-dire que le chien manifestait une réaction nutritive dès que retentissait un certain son : la salive coulait, il accomplissait les mouvements appropriés, se léchait les babines, se tournait vers l'endroit d'où il recevait habituellement sa pâture, se mettait à la manger dès qu'on la lui présentait. Dès que l'état hypnique commençait à agir sur l'animal, le réflexe salivaire au son disparaissait, alors que le réflexe moteur restait normal. Quand la pâture apparaissait devant le chien, il la prenait sans le moindre retard. Cette première phase était suivie d'une autre, tout à fait inattendue et d'un grand intérêt. Le réflexe conditionnel salivaire au son réapparaissait, il s'intensifiait même par l'adjonction d'excitants conditionnels naturels venant de la nourriture elle-même, mais la réaction motrice était absente, le chien ne prenait pas sa pâture, il s'en détournait même et s'opposait à son introduction forcée. Dans la phase suivante, phase de sommeil profond, toutes les réactions à la nourriture disparaissaient entièrement. En réveillant l'animal de force au moyen d'excitants très forts, les phases indiquées se manifestaient en ordre inverse à mesure que l'état hypnique se dissipait. La seule façon de comprendre la seconde phase est que la région corticale motrice était déjà au pouvoir de l'inhibition hypnogène, alors que les autres régions des hémisphères fonctionnaient encore de façon satisfaisante, leur activité se manifestait sur un organe entièrement indépendant de la zone motrice, la glande salivaire. Impossible de ne pas apercevoir ici une analogie complète avec le cas d'une personne que vous réveillez, qui sait et reconnaît que vous la réveillez sur sa propre demande, mais qui est impuissante à surmonter l'action du sommeil, vous demande de la laisser tranquille, finalement, se met en colère contre vous et passe aux gestes agressifs si vous persistez à remplir sa demande et si vous continuez à ne pas la laisser dormir davantage.

On peut interpréter comme suit la première phase et son remplacement par la seconde, quand l'état hypnique s'approfondit. Étant donné que l'agent hypnogène est, dans notre cas, tout l'entourage du chien dans la pièce, c'est-à-dire toutes les excitations affectant ses yeux, ses oreilles, son nez, il est clair que les zones de l'écorce correspondant à ces excitations sont les premières à subir la rétention hypnique encore superficielle, suffisante cependant pour faire disparaître leur activité réflexe conditionnelle, mais encore trop faible pour envahir la portion la plus forte de l'écorce, la zone motrice. Aussitôt qu'on ajoute à l'action endormante de la pièce des excitations cutanées et motrices uniformes (dues à la limitation des mouvements dans le travail), le sommeil s'empare également de la zone motrice. Dès lors, cette zone, étant plus forte, exerce une attraction sur l'inhibition hypnogène des autres régions corticales, suivant la loi de la concentration du processus nerveux, et les libère provisoirement de cette inhibition, jusqu'à ce qu'enfin l'action croissante de tous les facteurs somnifères ne conduise l'inhibition hypnogène à envahir, avec une intensité égale et suffisante, toutes les régions des grands hémisphères.

Nous sommes donc autorisés à reconnaître, chez les malades considérés, que la rétention concentrée et isolée de la région corticale motrice est une des suites du facteur pathogène.

Quelles objections peut-on avancer, du point de vue clinique, contre notre conception des symptômes de nos malades ? Je vais vous citer les arguments, les inconcordances apparentes avec la casuistique clinique, sur lesquelles les psychiatres ont attiré l'attention, lors de la communication de notre analyse dans leur société. Certains croyaient reconnaître, dans les cas cités par nous, un état de stupeur provoqué par l'affectivité. Mais, tout d'abord, cela concerne la cause des symptômes et non pas leur mécanisme. Il est clair qu'il peut y avoir des cas de stupeur, c'est-à-dire des états cataleptiques analogues, sous l'influence d'impressions extrêmement fortes, d'excitations formidables produites par des sons d'une intensité extraordinaire, par des tableaux violents, etc. ; l'excitation excessive de certaines parties de l'encéphale peut susciter la rétention de la région motrice et, par conséquent, créer les conditions permettant au réflexe d'équilibration de se manifester. Deuxièmement, il n'y a chez ces malades rien qui indique la présence d'un tel mécanisme, rien qui découvre l'existence d'excitations extraordinaires, un des malades parle seulement de la difficulté extrême, de l'impossibilité où il est d'effectuer des mouvements volontaires.

Puis on objecta qu'on constate, dans la paralysie générale¹⁵², une destruction des grands hémisphères, mise en évidence même par l'examen anatomo-pathologique, et que pourtant, aucun symptôme cataleptique n'est signalé. Mais, dans ce cas, il n'y a pas non plus de destruction totale de l'activité motrice des grands hémisphères. Les malades sont capables d'accomplir un grand nombre de mouvements volontaires, mal coordonnés, il est vrai ; de plus, ils manifestent souvent une hyperexcitabilité motrice de l'écorce, qui se manifeste par des convulsions. Il n'y a, par conséquent, aucune condition fondamentale pour que le réflexe d'équilibration se manifeste dans toute son ampleur. On attira l'attention sur les thromboses¹⁵³ et les hémorragies dans les grands hémisphères, provoquant des paralysies, et non pas de la catalepsie. Encore une fois, ce n'est pas là ce qui est nécessaire pour provoquer la catalepsie. Dans ces cas, on constate même l'absence de réflexes médullaires. Il est clair que l'action rétentrice de la destruction produite s'étend à la moelle même. Cette rétention doit donc d'autant plus se faire sentir dans les régions du cerveau les plus proches des grands hémisphères.

Ainsi, les données cliniques, dans les maladies des grands hémisphères, ne fournissent aucune objection concrète contre l'analyse que nous présentons et, par conséquent, le mécanisme de l'activité pathologique des grands hémisphères, proposé par nous, peut être considéré comme tout à fait réel dans des cas déterminés. Dans notre second cas, le fait que le malade s'est rétabli après plus de 20 ans de maladie prouve que les symptômes généraux de celle-ci peuvent être interprétés comme une rétention de la région motrice. Son état, durant tout ce temps, avait donc un caractère fonctionnel et non pas organique, anatomo-pathologique.

Poursuivant l'analyse de l'état de nos malades, nous ne pouvons laisser dans l'ombre une circonstance essentielle. Bien que, d'après les données de la physiologie moderne, les éléments moteurs corticaux commandant des mouvements divers (squelettiques, verbaux, oculaires, etc.), soient disséminés en différents endroits des grands hémisphères, ils sont, chez nos malades, l'objet d'une rétention commune, contrairement aux autres éléments, restant dans le même temps plus ou moins libres. Ceci nous conduit à une conclusion importante. Tous les éléments moteurs doivent avoir des traits communs, chimiques ou structuraux, ou, plus exactement, les uns et les autres ; c'est pourquoi, ils ont les mêmes rapports avec la cause qui est à l'origine des symptômes morbides envisagés, ce qui les distingue des autres éléments de l'écorce, ceux de la vision, de l'audition, etc. La même différence dans la nature de certains éléments corticaux se manifeste dans les phases citées d'hypnose et de sommeil, quand, sous l'influence d'une seule et même cause, une partie des éléments se trouvent dans un état différent de celui des autres. *[Cette différence entre les éléments cellulaires de l'écorce doit d'autant plus être considérée comme incontestable que dans la physiologie des nerfs périphériques, nous rencontrons constamment (en ce qui concerne l'excitabilité, l'intensité relative, etc.), une individualité très poussée des fibres nerveuses (et de leurs terminaisons périphériques) de fonctions différentes. Cette individualité sert de base aux méthodes permettant de différencier les fibres d'un même tronc anatomique. Rappelons, en guise d'exemple, les procédés utilisés dans le but de distinguer les uns des autres, les filets vasodilatateurs des filets vasoconstricteurs (note de Pavlov).]*

Passons, maintenant, à la question suivante : comment se représenter concrètement la cause déterminant les symptômes envisagés ? Des suppositions diverses sont, à ce sujet, possibles. Il peut s'agir d'une action toxique déterminée, se limitant naturellement, en vertu de l'individualité précédemment indiquée des éléments cérébraux, à une sphère donnée. On peut penser à l'état d'épuisement des éléments corticaux des grands hémisphères sous l'influence de conditions épuisantes pour l'organisme tout entier, ou par suite d'une surtension, d'un épuisement cérébral concentré dans des éléments cérébraux déterminés, soit que ces éléments aient pris une part particulièrement active au travail qui les exténua, soit par suite de leurs propriétés naturelles. Il convient, enfin, d'admettre la possibilité d'actions réflexes préjudiciables, directes ou indirectes (sous l'influence de déviations survenues dans la régulation de la circulation locale, ou dans les conditions générales de la nutrition), actions également sélectives par rapport aux différents éléments corticaux. Par conséquent, dans des cas différents, où l'on constate une ressemblance ou même une identité dans le mécanisme du syndrome envisagé, la cause déterminante peut varier.

Enfin, la question suivante n'est pas non plus dénuée d'intérêt. Comment expliquer, dans le cas de notre second malade, que l'inhibition de la région corticale motrice, qui était à un même degré d'intensité depuis plus de vingt ans, se soit finalement mise brusquement à baisser ? L'âge seul peut expliquer ceci. A mesure qu'il approchait de 60 ans, âge auquel, habituellement, les forces de l'organisme se mettent à fléchir et où son vieillissement se fait sentir, notre malade commençait à rentrer dans l'état normal. Comment s'explique cette connexité ? S'il s'agissait, dans le cas présent, d'un effet toxique, celui-ci pourrait s'affaiblir, diminuer sous l'influence de la transformation sénile du chimisme somatique. Si la cause principale de la maladie résidait dans un surmenage chronique de la substance nerveuse, la transformation sénile du cerveau (baisse de la réactivité, diminution de l'usure fonctionnelle du cerveau, révélée par un affaiblissement de la mémoire du présent), pourrait en restreindre les conséquences. Le sommeil et l'hypnose étant, de toute probabilité, une sorte spéciale d'inhibition, on peut admettre que notre second malade offrait un exemple de sommeil partiel chronique ou d'hypnose. A l'avènement de la vieillesse, on assiste à un affaiblissement prononcé des processus inhibiteurs, comme le montrent le bavardage sénile, le goût de l'irréel chez les vieillards et, dans certains cas, leur débilité intellectuelle. On peut donc se représenter que la guérison de notre malade ait pour cause l'affaiblissement sénile de l'inhibition.

Il me semble incontestable que l'analyse physiologique de ces malades soulève devant la physiologie cérébrale un grand nombre de questions nouvelles, qui sont du ressort de l'investigation expérimentale.

ESSAI DE DIGRESSION D'UN PHYSIOLOGISTE DANS LE DOMAINE DE LA PSYCHIATRIE¹⁵⁴

Au cours des trente dernières années, avec le concours de mes nombreux collaborateurs, j'ai concentré mon attention sur l'étude de l'activité des régions supérieures de l'encéphale, principalement des grands hémisphères ; cette étude était menée, et est menée, suivant une méthode tout à fait objective, celle des réflexes conditionnels. A l'heure actuelle, nous avons recueilli un grand nombre de données, ayant non seulement rapport à l'activité normale, mais également à la pathologie et à la thérapeutique des régions sus-indiquées. Nous pouvons déjà, cela ne fait aucun doute, provoquer chez nos animaux d'expérience (les chiens) des névroses expérimentales et les guérir, nous sommes déjà à même de susciter chez ces animaux des états analogues aux psychoses humaines. Cela m'incita à faire une connaissance plus approfondie de la psychiatrie, dont il ne me restait, pour ainsi dire, plus de trace dans la mémoire, depuis mes années d'études à la faculté de médecine. Grâce à l'amabilité de mes collègues médicaux, particulièrement, du professeur P. Ostankov et du docteur I. Narboutovitch, j'ai la possibilité d'observer toutes les diverses formes de troubles mentaux. La schizophrénie est la première qui se soit offerte à mon observation et à mon étude. Mon attention fut attirée, d'une part, par les symptômes de l'apathie, de la torpeur, du statisme, des mouvements stéréotypés ; de l'autre, par l'espièglerie, la familiarité outrée, la puérilité de la conduite, traits qui n'étaient pas propres aux patients avant leur maladie (hébéphrénie¹⁵⁵ et catatonie).

Quel est le fond physiologique de ces manifestations ? N'est-il pas possible de les généraliser physiologiquement, de leur trouver un mécanisme commun ?

Adressons-nous tout d'abord, dans ce but, aux données obtenues par nous grâce à la méthode des réflexes conditionnels. Cette étude nous a fourni beaucoup d'indications, concernant le processus d'inhibition et son importance physiologique et pathologique.

Participant, d'une part, au même degré que le processus d'excitation, à l'activité extrêmement variée de l'animal durant son état vigile, l'inhibition, d'un autre côté, joue constamment un rôle tutélaire envers les cellules les plus réactives de l'organisme, celles du cortex cérébral, soit qu'elle les protège contre une surtension de leur activité quand elles rencontrent des excitants très forts ou sont soumises à des incitations même assez faibles, mais répétées pendant longtemps, soit qu'elle leur procure le sommeil, repos nécessaire après chaque journée de travail normal.

Nous avons établi ce fait incontestable que le sommeil est une inhibition qui se répand dans les grands hémisphères et pénètre le cerveau à une certaine profondeur. En outre, nous avons eu la possibilité d'étudier sur nos animaux les phases intermédiaires entre l'état vigile et le sommeil complet, appelées phases hypnotiques. Ces phases nous apparaissent, d'une part, comme des degrés différents d'extension de l'inhibition, c'est-à-dire de propagation plus ou moins marquée de l'inhibition, aussi bien dans les différentes régions de l'encéphale proprement dit que des grands hémisphères, d'autre part, comme des degrés variables d'intensité de l'inhibition, suivant la profondeur des inhibitions dans ces mêmes régions. Il est évident, étant donné la complexité grandiose du cerveau humain, que la variété des phases hypnotiques est beaucoup plus grande chez l'homme que chez l'animal. Mais il est possible que certaines manifestations hypnotiques soient plus prononcées chez l'animal que chez l'homme, d'autant plus que les formes de l'hypnotisme humain varient en grande mesure suivant le caractère

des individus et la méthode employée. C'est la raison pour laquelle, dans la suite, je me servirai de manifestations hypnotiques observées aussi bien chez l'homme que chez l'animal.

En observant les symptômes schizophréniques sus-indiqués, je suis arrivé à la conclusion qu'ils sont l'expression d'un état hypnotique chronique, ce que je m'efforcerai de prouver dans mon exposé. Evidemment, l'apathie, la torpeur ou le statisme ne sont pas une preuve que les patients sont à l'état d'hypnose, mais ils ne sont pas non plus pour contredire ma conclusion, si la thèse que je défends se trouve confirmée dans l'examen de symptômes plus spéciaux.

Je citerai le fait suivant, pour commencer. D'ordinaire, on conclut à l'apathie et à la torpeur du sujet, quand il ne réagit pas aux questions qu'on lui pose, et reste, pour ainsi dire, indifférent. Cependant, si on posait les mêmes questions, non pas à haute voix, avec une intensité habituelle, mais à voix basse, dans un milieu tranquille, on recevrait les réponses désirées. C'est une manifestation hypnotique très caractéristique, à laquelle on n'accorde pas toujours, à mon avis, toute l'attention qu'elle mérite. Il est regrettable que la clinique n'ait pas, jusqu'à présent, de terme convenable pour désigner ce symptôme essentiel et important, comme c'est le cas pour d'autres symptômes. Chez nos animaux, ce symptôme est un des signes les plus constants et les plus tenaces du commencement de l'hypnose. Nous rencontrons sans cesse dans nos expériences ce qui s'appelle la phase paradoxale, qui fait que les excitants conditionnels puissants, à l'issue de la séance expérimentale envisagée ou à un de ses stades, perdent leur action habituelle, alors que l'animal répond par un effet parfaitement normal à des excitants faibles. Dans le cas bien connu d'un sommeil de cinq ans, c'est-à-dire de l'hypnose proprement dite, décrit par Pierre Janet, cet auteur se servit de ce procédé pour établir un contact intellectuel avec sa patiente. La patiente elle-même ne sortait de son état hypnotique que de nuit, quand toutes les excitations diurnes avaient cessé.

De plus, chez tous les patients analysés par nous, nous constatons du négativisme¹⁵⁶. Chez nos animaux d'expérience le négativisme est également courant au début de l'hypnose. Dans un réflexe alimentaire, quand l'excitant conditionnel est mis en action, le chien se détourne obstinément de l'écuelle qu'on lui avance. Le détail suivant, qui se manifeste nettement dans une phase déterminée, est intéressant. Quand vous retirez l'écuelle, par la suite, le chien, au contraire, se jette dessus. Ceci peut se répéter plusieurs fois de suite. Mais il suffit de dissiper l'hypnose rapidement, pour que le même chien dévore le contenu de son écuelle, qu'il venait de refuser. Je laisse pour une autre fois l'analyse de ce symptôme hypnotique, m'en servant, pour l'instant, comme d'un fait patent, qui constitue le fond de l'état hypnotique.

Un des symptômes schizophréniques est la stéréotypie, la répétition obstinée et prolongée des mêmes mouvements. C'est une manifestation hypnotique évidente, qu'on observe nettement chez certains de nos chiens. Quand le chien est parfaitement dispos, après qu'il a reçu l'appât, dans les cas de réflexes conditionnels alimentaires, il arrive souvent qu'il continue à lécher la partie antérieure de son corps, sa poitrine, ses pattes de devant. Au début de l'hypnose, ce léchement se prolonge pendant longtemps, souvent même jusqu'à la présentation de l'appât suivant. Certains autres mouvements se répètent parfois avec la même insistance, après que l'animal les a effectués pour une cause quelconque.

Chose courante chez les schizophrènes sont l'écholalie¹⁵⁷ et l'échopraxie¹⁵⁸, répétition par le sujet des paroles et de tous les gestes de son interlocuteur. Comme on le sait, c'est un phénomène habituel chez les hypnotisés normaux et qui apparaît fréquemment et facilement dans l'hypnose provoquée par des passes. La catalepsie, maintien prolongé des positions imprimées au corps du patient, sans que celui-ci y oppose de résistance, de même que des postures prises par lui-même sous l'influence de facteurs dont l'action n'est que provisoire, est un phénomène ordinaire chez le schizophrène. C'est un symptôme non moins facile à reproduire chez un hypnotisé.

Chez certains schizophrènes, la catatonie qui constitue une forme spéciale de la maladie, est un symptôme particulièrement marqué et tenace. Il consiste dans un hypertonus de la musculature squelettique, qui résiste à tout changement de la position des parties du corps. Cette catatonie n'est rien autre que les réflexes toniques, grâce auxquels un hypnotisé peut devenir aussi raide qu'une planche.

On peut finalement faire entrer dans ce groupe de variations du processus d'inhibition centrale le symptôme de l'espièglerie, de la bouffonnerie, observé surtout chez les hébéphrènes, de même que ces poussées d'excitation de caractère agressif que l'on rencontre parmi d'autres symptômes chez les schizophrènes. Toutes ces manifestations rappellent beaucoup le tableau de l'ivresse alcoolique à son début, de même que l'état bien caractéristique des enfants et des jeunes animaux à leur réveil ou à l'instant où ils s'endorment. Dans ces cas, on a toute raison d'admettre qu'elles sont le résultat de l'inhibition générale des grands hémisphères, qui libère la région subcorticale sous-jacente du contrôle permanent, de l'inhibition continuelle exercés par les grands hémisphères à l'état vigile, ainsi que de l'induction positive de cette région, engendrant un état d'excitation désordonnée de tous ses centres. D'où, dans l'ivresse alcoolique, la gaminerie inhabituelle, la gaieté sans cause, ou bien la sensibilité excessive avec des larmes, ou la colère, et, d'autre part, les caprices les plus divers, quand les enfants s'endorment. Le tableau de l'enfant qui s'endort est particulièrement caractéristique au milieu de la première

année de sa vie. Les expressions changeantes de son visage reflètent alors, comme un caléidoscope, l'activité chaotique de sa sous-écorce encore primitive. Chez le schizophrène, à certaines étapes et dans certaines variations de la maladie, ces phénomènes revêtent la forme de longues périodes ou de courtes poussées.

C'est à peine si l'on peut douter, après notre exposé, que, dans certaines de ses phases et de ses variations, la schizophrénie soit réellement une hypnose chronique. Le fait que ces variations et ces phases durent des années entières ne saurait être un argument de valeur contre cette conclusion. Si le sommeil peut durer cinq ans (cas de Pierre Janet), ou même vingt ans (cas observée Pétersbourg), pourquoi donc l'hypnose ne pourrait-elle être aussi prolongée, d'autant plus que les exemples cités seraient plutôt de l'hypnose que du sommeil.

Par quoi l'hypnose chronique des schizophrènes est-elle suscitée ? Qu'implique-t-elle de physiologique et de spécialement pathologique ? Quel est son cours et quelles sont ses issues ?

Il est clair que la raison essentielle d'une hypnose de ce genre est la débilité du système nerveux, plus spécialement la faiblesse des cellules corticales. Cette faiblesse a, à son origine, les causes les plus diverses : héréditaires ou acquises. Nous ne nous occuperons pas de ces causes. Il est tout naturel qu'un tel système nerveux s'épuise après une excitation au-dessus de ses forces, quand il entre en contact avec des difficultés, surtout à l'âge critique sous le rapport physiologique ou social. Or, l'épuisement est un des facteurs physiologiques principaux de l'apparition d'un processus protecteur, l'inhibition. D'où l'hypnose chronique, qui est une inhibition dont les degrés d'extension et d'intensité sont variables. Aussi, cet état est-il pathologique d'une part, étant donné qu'il prive le patient de son activité normale ; d'autre part, le mécanisme même qui le déclenche le fait rester dans les limites de la physiologie, c'est une mesure physiologique, car elle protège les cellules corticales contre la menace d'usure, causée par un travail au-dessus de leurs forces. Nous avons actuellement, au laboratoire, un exemple frappant de la façon dont une inhibition prolongée rend, pour un certain temps, aux cellules corticales affaiblies, l'aptitude à une activité normale. Il y a toute raison d'admettre que, tant qu'agit le processus d'inhibition, la cellule corticale n'est pas profondément atteinte. Le retour à l'état normal est encore possible, elle peut se rétablir de son épuisement extrême, le processus pathologique est réversible. D'après la terminologie moderne, ce n'est qu'une maladie fonctionnelle. Le fait suivant confirme qu'il en est réellement ainsi. D'après Kraepelin, célébrité psychiatrique, l'hébétéphrénie et surtout la catatonie, formes de caractère hypnotique particulièrement marqué, donnent, de toutes les formes schizophréniques, le pourcentage de guérison intégrale le plus élevé (15% chez les catatoniques), alors qu'il en est tout autrement dans les autres formes, surtout la forme paranoïaque.

Je me permets, pour conclure, de donner une indication thérapeutique, moins sentimentale que pratique. Bien qu'on ait accompli, de l'antiquité à nos jours, un progrès gigantesque, dans la question du traitement des aliénés, il reste à mon avis quelque chose qui laisse à *désirer*. Dans la plupart des cas, l'entretien des malades, qui ont déjà à un certain degré conscience d'eux-mêmes, avec ceux qui sont irresponsables, et peuvent infliger aux premiers des excitations excessives par leurs cris et leurs scènes, des violences même, doit être considéré comme un fardeau supplémentaire et épuisant pour des cellules corticales encore faibles. D'autre part, les malades ont conscience des entraves apportées à leurs droits humains, du fait d'une limitation de leur liberté, et aussi parce qu'ils sont, tout naturellement et presque inévitablement, traités en irresponsables par le personnel auxiliaire et médical, ce qui ne manque pas d'être un choc sérieux pour des cellules affaiblies. C'est pourquoi il est nécessaire de transférer le plus vite possible ces aliénés convalescents et de les placer dans les mêmes conditions que les malades souffrant d'affections ne causant pas un préjudice aussi direct au sentiment de la dignité humaine.

ESSAI D'INTERPRETATION PHYSIOLOGIQUE DE LA SYMPTOMATOLOGIE DE L'HYSTERIE¹⁵⁹

Au cher camarade Alexéï Vassiliévitch MARTYNOV, en l'honneur du quarantenaire de sa brillante activité scientifique, pédagogique et pratique, l'auteur reconnaissant.

Léningrad, avril 1932

L'étude objective de l'activité nerveuse supérieure par la méthode des réflexes conditionnels a fait de si grands progrès, elle s'est tellement élargie et approfondie, qu'il ne semble plus hasardeux d'interpréter et d'analyser physiologiquement le tableau pathologique complexe que représente l'hystérie dans toutes ses manifestations, bien que les cliniciens considèrent l'hystérie comme une maladie essentiellement mentale, une réaction psychogénique à l'ambiance.

C'est donc là, en même temps, une épreuve permettant de juger à quel point la théorie des réflexes conditionnels est en droit de prétendre à l'interprétation physiologique des phénomènes qualifiés de psychiques.

A mon regret, il est impossible de se passer d'une introduction physiologique, ne soit-ce que brève. Jusqu'à présent, dans leur pays d'origine, les réflexes conditionnels restent relativement mal connus ; de plus, leur théorie se développe si vite, que bien des points importants de cette théorie n'ont pas encore été publiés et seront exposés ici pour la première fois.

1

Les réflexes conditionnels, accumulés sans cesse par l'homme et les animaux au cours de leur vie individuelle, se forment dans les grands hémisphères, ou en général dans le segment supérieur du système nerveux central. Ils représentent un degré plus élevé de complexité des réflexes inconditionnels ordinaires présents dès la naissance, dans l'organisation du système nerveux central.

Le sens biologique des réflexes conditionnels consiste en ce que les excitants externes peu nombreux des réflexes inconditionnels entrent, dans une condition déterminée (la coïncidence dans le temps), en liaison temporaire avec une infinité de phénomènes du monde extérieur, qui signalent ces excitants. Si bien que toutes les activités organiques, résultant en réalité de l'effet produit par les réflexes inconditionnels, établissent des relations de plus en plus subtiles et précises avec les zones de plus en plus vastes du milieu extérieur. La théorie des réflexes conditionnels ou physiologie de l'activité nerveuse supérieure étudie les lois régissant le dynamisme de ces réflexes dans la vie normale et pathologique.

L'activité des grands hémisphères et, croyons-nous, de tout le système nerveux central avec ses deux processus, excitation et inhibition, est commandée par deux lois fondamentales : celle de l'irradiation et de la concentration de ces deux processus, et celle de leur induction réciproque. Les expériences effectuées sur l'activité corticale normale permettent de déduire que ces processus irradient dès le début de leur apparition et à partir de l'endroit où ils apparaissent, si leur intensité est faible, qu'ils se concentrent, si leur intensité est assez forte, et qu'ils irradient de nouveau, s'ils sont extrêmement forts. En se concentrant, ces processus engendrent, par induction, un processus opposé à leur périphérie durant leur action et à l'endroit même de leur action, aussitôt qu'elle a cessé.

C'est grâce à l'irradiation du processus d'excitation dans tout le système nerveux central qu'a lieu le réflexe de sommation. Une onde d'excitation nouvelle, en se propageant, s'ajoute à l'excitation locale déjà existante, manifeste ou latente, mettant en évidence, dans ce dernier cas, la présence d'un foyer latent d'excitation. Dans les grands hémisphères, dont la structure est très complexe et la réactivité, l'impressionnabilité, extrêmes, l'irradiation du processus d'excitation conduit à l'élaboration d'une liaison conditionnelle temporaire, d'un réflexe conditionnel, d'une association. Alors que le réflexe de sommation est un phénomène momentané et éphémère, le réflexe conditionnel est un phénomène durable, capable de se consolider progressivement, si la condition sus-indiquée est remplie. C'est un processus caractéristique pour l'écorce.

Dans la concentration du processus d'excitation, nous constatons, sur toute l'étendue du système nerveux central, un phénomène d'inhibition qui est une manifestation de la loi d'induction. Le point de concentration de l'excitation s'entoure sur une étendue plus ou moins grande, d'un processus d'inhibition, dû à l'induction négative. L'induction négative se fait sentir aussi bien dans les réflexes absolus que dans les réflexes conditionnels. L'inhibition s'établit d'emblée et dans tous les cas ; elle dure non seulement tant que se prolonge l'incitation qui l'a produite, mais encore un certain temps après que cette dernière a cessé. Son action est d'autant plus profonde, plus étendue et plus durable que l'incitation est plus intense et que le tonus positif de la substance cérébrale induite est moins élevé. L'induction négative agit entre des îlots cérébraux de peu d'étendue et entre des zones de dimensions plus grandes. Nous qualifions cette inhibition d'externe, de passive, et on peut encore ajouter, d'inconditionnelle. Autrefois, cette manifestation connue de longue date, était souvent désignée du terme de lutte des centres nerveux, ce qui soulignait le fait d'une prédominance physiologique ou, autrement dit, d'une prédilection accordée momentanément à une activité nerveuse par rapport à une autre.

Outre l'inhibition indiquée, les grands hémisphères présentent également d'autres formes ou d'autres cas d'inhibition, bien qu'on ait des raisons pour admettre que le processus physico-chimique soit le même dans tous ces cas. C'est d'abord l'inhibition qui corrige sans cesse la liaison temporaire en réprimant de façon correspondante l'excitation, quand l'excitant-signal conditionnel n'est plus accompagné, parfois provisoirement, de l'excitant auquel il sert de signal, ou que celui-ci l'accompagne avec un retard considérable. C'est ensuite l'inhibition qui délimite et différencie, en se fragmentant, les agents conditionnels positifs, d'avec une infinité d'agents négatifs analogues et apparentés. Dans les conditions indiquées, elle s'installe spontanément, s'accroît, s'intensifie sans cesse, peut s'exercer, se perfectionner. Cette inhibition peut également entrer en liaison avec n'importe quel agent indifférent externe, si l'action de ce dernier coïncide un certain temps avec la présence de l'inhibition dans l'écorce. Cet excitant commence alors de lui-même à provoquer un processus d'inhibition dans l'écorce. Il en résulte que cette inhibition purement corticale joue, avec la liaison temporaire, un rôle considérable dans l'adaptation au milieu ambiant, grâce à une analyse incessante des incitations qui en viennent. Ce genre ou ce cas d'inhibition a été appelé par nous inhibition interne, ou encore, active. Le qualificatif de conditionnelle lui conviendrait tout aussi bien. On observe de plus, dans l'écorce, un cas singulier d'inhibition. En règle générale,

toutes conditions égales d'ailleurs, l'effet de l'excitant conditionnel est proportionnel à l'intensité de celui-ci, mais cette proportionnalité a une limite supérieure (et peut-être aussi inférieure). Au delà de cette limite supérieure, l'effet cesse de croître, il peut même baisser. Nous disons alors que ledit excitant commence à produire, à partir de ce niveau, non plus une excitation, mais une inhibition. Nous interprétons le phénomène dans son entier de la manière suivante : la cellule corticale envisagée a sa limite de capacité fonctionnelle, d'usure fonctionnelle réversible, inoffensive, pour ainsi dire, et l'inhibition qui surgit dans une excitation supramaximale veille à ce que cette limite ne soit pas dépassée. Cette inhibition est d'autant plus grande que l'intensité supramaximale des excitants est plus élevée. Dans ce cas, l'effet produit par l'excitation peut soit se maintenir à la hauteur maxima, ce qui est le cas le plus fréquent, soit diminuer, si l'excitation est trop intense. C'est l'inhibition-blocage.

La limite du pouvoir fonctionnel des cellules corticales n'est pas une grandeur constante, ses variations peuvent être brusques ou chroniques. L'épuisement, l'hypnose, la maladie, la vieillesse la font baisser de plus en plus. Il s'ensuit que le milieu environnant se trouve être de plus en plus riche, pour une cellule donnée, en incitations supramaximales et inhibantes. Il convient de constater également un autre fait important. Quand on augmente naturellement ou artificiellement, au moyen de préparations chimiques, l'excitabilité et la labilité des cellules corticales, c'est-à-dire qu'on en provoque une plus grande usure fonctionnelle, le nombre des excitants, précédemment inférieurs ou égaux au maximum, qui deviennent supramaximaux, s'accroît, entraînant une inhibition et une baisse générale de l'activité réflexe conditionnelle.

Une question reste en suspens : quelle relation existe entre ces deux cas d'inhibition et le premier cas universel d'induction négative. S'ils ne sont réellement qu'une modification de cette dernière, on se demande quelle en est la nature et comment se produit-elle en rapport avec les particularités de l'écorce. Il est probable que l'inhibition-blocage se rapproche davantage de l'inhibition externe, passive, que de l'inhibition interne et active. En effet, elle s'installe d'emblée, comme la première, sans avoir besoin d'être élaborée et éduquée, comme la seconde.

Ces deux types d'inhibition corticale se déplacent, s'étendent, eux aussi, dans la masse cérébrale. Un grand nombre d'expériences variées, concernant ce dynamisme, ont été effectuées pour étudier la première des inhibitions corticales, l'inhibition interne. Dans ces expériences, nous pouvions littéralement suivre des yeux les déplacements de l'inhibition.

Il ne fait aucun doute que, se propageant et s'approfondissant, l'inhibition engendre des degrés divers de l'état hypnique et que son maximum d'extension de haut en bas dans l'encéphale est ce qu'on appelle le sommeil normal. La diversité et la multitude des gradations de l'hypnose qui au début se distingue à peine de l'état vigile, même chez notre objet expérimental, le chien, attirent particulièrement l'attention. Parmi ces gradations d'intensité de l'inhibition, sont surtout dignes de mention : la phase d'égalisation, les phases paradoxale et ultraparadoxale. Au lieu de produire un effet proportionnel à leur intensité, comme à l'état vigile, les excitants conditionnels d'intensité physique diverse donnent désormais des effets égaux, ou même inversement proportionnels et entièrement disproportionnés. Dans certaines phases plus rares, la dénaturation des effets atteint un degré tel que seuls les inhibants conditionnels ont un effet positif, alors que les stimulants positifs inhibent. En ce qui concerne l'extension de l'inhibition, on constate un fractionnement fonctionnel, la dissociation de l'écorce et du reste de l'encéphale en zones plus ou moins étendues. Dans l'écorce, la zone motrice s'isole particulièrement souvent. On peut de même très nettement constater une désagrégation fonctionnelle de la région corticale motrice.

Il est regrettable que jusqu'à présent l'impression créée par ces expériences de laboratoire soit affaiblie par la rivalité d'un prétendu centre du sommeil des cliniciens et de certains physiologistes¹⁶⁰, alors que la chose peut être interprétée d'une manière satisfaisante et parfaitement conciliante du point de vue suivant, justifié, il me semble, par des faits. On ne saurait douter qu'il existe deux mécanismes de déclenchement du sommeil et qu'il faille distinguer le sommeil actif du sommeil passif. Le sommeil actif est celui qui est engendré par les grands hémisphères et repose sur un processus d'inhibition active, né dans l'écorce, d'où il se propage aux régions inférieures du cerveau. Le sommeil passif, celui qui résulte de la diminution, de la limitation des influx excitants arrivant aux régions supérieures du cerveau (non seulement aux grands hémisphères, mais également à la région subcorticale adjacente).

Les influx excitants sont provoqués, soit par les excitations extérieures qui atteignent le cerveau par l'intermédiaire des récepteurs extérieurs, soit par des incitations intérieures résultant du travail des organes internes et transmises aux segments supérieurs du cerveau par le relais de la substance nerveuse centrale, régulatrice des fonctions végétatives de l'organisme.

Les premiers cas de sommeil passif sont, sous une forme particulièrement nette, le cas clinique de Strümpel, connu depuis longtemps, et le cas expérimental plus récent du professeur A. Spéranski, et de V. Galkine, quand, après la destruction périphérique de trois récepteurs : olfactif, auditif et optique, le chien tombe dans un état hypnique chronique durant des mois et des semaines. Les autres cas de sommeil passif, cas de clinique, ont conduit les cliniciens et certains expérimentateurs à reconnaître l'existence d'un centre dit du sommeil.

La physiologie du tissu musculaire nous offre un cas analogue à celui du sommeil. Une organisation physiologique particulière fait que le muscle squelettique se contracte activement sous l'influence de son nerf moteur, mais la rétraction est passive. Quant au muscle lisse, sa contraction et sa rétraction sont actives et se font sous l'influence de deux nerfs spéciaux, l'un positif, l'autre modérateur.

De même que la concentration du processus d'excitation, la concentration de l'inhibition engendre, par voie d'induction réciproque, le processus opposé, excitation dans le cas présent. Le lieu de concentration de l'inhibition s'entoure, sur une étendue plus ou moins grande, d'une zone d'excitabilité élevée, manifestation de l'induction positive. L'induction positive se fait sentir aussi bien pour les réflexes conditionnels qu'absolus. L'augmentation de l'excitabilité peut avoir lieu, soit immédiatement, soit après une certaine période, durant laquelle l'inhibition se concentrerait progressivement ; elle existe non seulement tant que dure l'inhibition, mais se prolonge encore après qu'elle a cessé, quelquefois assez longtemps. L'induction positive peut avoir lieu aussi bien entre des îlots circonscrits de l'écorce qu'entre des régions plus étendues.

Je m'arrêterai ensuite sur certains points de la physiologie corticale, ayant de l'importance pour une analyse physiologique des symptômes de l'hystérie.

La liaison entre l'organisme et le milieu environnant au moyen d'agents-signaux conventionnels est d'autant plus parfaite que les grands hémisphères sont plus aptes à analyser et à synthétiser ces agents, conformément aux fluctuations continues et compliquées du milieu. La synthèse s'accomplit au moyen de la liaison conditionnelle. L'analyse, la différenciation des agents conditionnels positifs d'avec les agents négatifs se base sur le processus d'induction réciproque. La séparation des agents positifs les uns des autres, c'est-à-dire d'agents reliés à des réflexes absolus, s'effectue par la concentration (nouvelles expériences de Rikman). Ainsi, une analyse fine requiert une intensité suffisante des processus d'inhibition et d'excitation.

Nos données concernant les types de systèmes nerveux acquièrent aussi une importance particulière dans l'étude de l'hystérie. Nous distinguons avant tout les animaux très forts, mais non-équilibrés, chez lesquels l'inhibition ne correspond pas à l'excitation. Des tâches nerveuses difficiles exigeant une inhibition considérable font perdre à ces animaux leurs facultés frénatrices (névrose spéciale), les font entrer dans un état d'agitation très pénible, qui parfois cède périodiquement la place à un état de dépression, de somnolence. Les animaux de cette catégorie sont agressifs, provocants, manquent de retenue. Nous qualifions ces chiens du terme d'impétueux, ce sont des colériques. Puis vient le type des animaux forts et équilibrés, chez lesquels les deux processus sont au même niveau, ce qui rend impossible ou très difficile l'élaboration de névroses chez ces animaux au moyen de tâches compliquées. Ce type se présente sous deux formes : la forme tranquille (les flegmatiques), et très vive (les sanguins). Il reste, pour finir, le type faible, facilement inhibé, chez lequel les deux processus sont insuffisants, surtout, le plus souvent, l'inhibition. Ce type est un fournisseur de névroses, faciles à reproduire expérimentalement. Les animaux de ce type sont poltrons, ils éprouvent une crainte continue, ou sont excessivement agités et impatientes. Ils sont incapables de supporter les agents externes puissants en qualité d'excitants conditionnels positifs, de même que toute excitation normale un peu forte (nutritive, sexuelle ou autre), ou une intensité (continuation) un peu soutenue du processus d'inhibition, à plus forte raison, la collision des processus, ou un système quelque peu compliqué de réflexes conditionnels ou, encore, un changement du stéréotype de l'activité réflexe conditionnelle. Ils présentent dans tous ces cas une activité nerveuse supérieure chaotique et affaiblie et tombent souvent dans des phases diverses d'hypnose. En outre, on peut, chez tous ces animaux, rendre pathologiques certaines zones des grands hémisphères, même étroitement circonscrites, de sorte que l'attouchement de ces zones par des excitants adéquats conduise à la chute brutale de toute l'activité nerveuse conditionnelle. Si leur comportement ne permet pas toujours de les appeler des mélancoliques, on a néanmoins toute raison de les considérer comme appartenant à ce groupe, c'est-à-dire à des animaux dont les manifestations vitales sont constamment réprimées et inhibées dans nombre de cas. Dans notre exposé des types de systèmes nerveux, parlant de l'équilibre entre l'excitation et l'inhibition, nous avons précisément en vue l'inhibition interne. Le type faible, à inhibition interne faible, a une inhibition externe (induction négative) au contraire, prédominante, ce qui détermine avant tout le comportement de l'animal. C'est pourquoi ce type est-il appelé un type faible et facilement inhibé.

Nous devons signaler, pour conclure cette partie physiologique, la circonstance suivante, particulièrement importante pour la compréhension de certains symptômes de l'hystérie. On conçoit aisément que l'écorce cérébrale (la zone corticale motrice) reçoit des influx centripètes afférents non seulement de l'appareil squelettique moteur et de chaque élément du mouvement, ce qui permet la régulation corticale exacte des mouvements squelettiques, mais que l'écorce reçoit également des influx émis par d'autres organes et même par certains tissus. Il en résulte qu'on peut également agir sur ces derniers par l'entremise de l'écorce. A l'heure actuelle, le conditionnement, relié de toute évidence à l'activité corticale, acquiert une grande importance biologique, surtout depuis qu'on a démontré la possibilité d'une leucocytose, d'une immunité et d'autres processus organiques conditionnels, bien que nous ne connaissions pas encore exactement les connexions nerveuses qui y participent d'une façon directe ou indirecte. Cependant, nous n'utilisons et ne mettons en

évidence cette possibilité d'une influence par l'intermédiaire de l'écorce que très rarement, dans des conditions exceptionnelles, artificielles ou anormales. La cause en est, d'une part, que l'autorégulation de l'activité des autres organes et tissus en dehors de l'appareil squelettique moteur, a son siège principalement dans les étages inférieurs du système nerveux central, et, d'autre part, qu'elle est masquée par l'activité fondamentale des grands hémisphères, dont le but est la commande des relations les plus compliquées avec le monde environnant.

2

Passons maintenant à l'hystérie.

La conception générale de l'hystérie, donnée par les cliniciens, comporte, chez les uns, une caractéristique générale de la maladie, chez les autres, certains traits marquants ou symptômes de cet état. Certains cliniciens parlent d'un retour à la vie instinctive, c'est-à-dire émotive ou même réflexe, d'autres définissent la maladie par de la suggestibilité et expliquent tout le comportement des hystériques, de même que ce qu'on appelle leurs stigmates (analgésie¹⁶¹, paralysies, etc.), par la suggestion et autosuggestion. Certains mettent en première place le désir d'être malade, la fuite dans la maladie. Pour d'autres, le plus important dans l'hystérie est le goût du fantastique, l'absence d'une conception réaliste de la vie ; certains considèrent que la maladie est une hypnose chronique. Enfin, d'autres encore parlent d'une déficience de la capacité de synthèse psychique, d'un dédoublement de la personnalité. On doit penser que ces représentations dans leur ensemble englobent tout le syndrome de l'hystérie, sa nature tout entière.

Il faut reconnaître que l'hystérie est le produit d'un système nerveux faible. Selon Pierre Janet, l'hystérie est une maladie mentale appartenant à l'immense groupe des affections résultant de la faiblesse et de l'épuisement cérébral¹⁶². S'il en est ainsi, la caractéristique que nous venons de faire de l'hystérie, considérant que la faiblesse se rapporte principalement au segment supérieur du système nerveux central, notamment aux grands hémisphères, dont la réactivité est le plus élevée, peut parfaitement être comprise à la lumière de la physiologie du système nerveux et de son segment supérieur, grâce à la théorie moderne des réflexes conditionnels.

D'ordinaire, les grands hémisphères, organe suprême régissant des relations de l'organisme avec le monde extérieur et contrôlant ses fonctions exécutives, exercent une influence permanente sur les autres segments de l'encéphale avec leurs activités instinctives et réflexes. Il s'ensuit que l'affaiblissement ou la suppression de l'activité corticale est la cause d'une activité subcorticale plus ou moins désordonnée, démesurée, sans concordance avec l'ambiance. C'est un fait physiologique largement connu, qui se manifeste chez les animaux après l'extirpation des grands hémisphères, chez les adultes en état de narcose et chez les enfants quand ils s'endorment. De façon que, pour employer des termes physiologiques courants, l'état de veille, état actif des grands hémisphères, consistant dans l'analyse et la synthèse incessantes des excitations extérieures, des influences du milieu environnant, induit négativement la sous-écorce, modère son activité, libérant au choix la part seule de celle-ci qui correspond aux conditions données de lieu et de temps. Au contraire, l'état d'inhibition et de rétention des grands hémisphères induit positivement la sous-écorce, la met en liberté, augmente son activité générale. Ceci est donc une base physiologique suffisante pour que l'hystérique soit victime d'états affectifs violents, de paroxysmes convulsifs quand le cortex, en raison de sa faiblesse, est brusquement inhibé sous l'influence d'excitations excessives fréquentes. Ces états se manifestent soit par des activités réflexes ou instinctives déterminées, soit sous une forme absolument chaotique, conformément à la localisation et le déplacement de l'inhibition dans l'écorce et dans la zone subcorticale, rapprochée ou distante.

Mais c'est l'expression extrême et active d'un état pathologique. Si l'inhibition s'étend plus en profondeur dans l'encéphale, nous sommes alors en présence d'un autre état de l'organisme chez l'hystérique, état extrême, mais passif, prenant la forme d'une hypnose profonde, d'un sommeil complet, pouvant durer des heures et même des journées entières (léthargie). Cette différence entre des états extrêmes est probablement déterminée, non seulement par des degrés divers de la faiblesse des processus corticaux d'excitation et d'inhibition, mais par les rapports de force entre l'écorce et la sous-écorce, rapports pouvant varier brusquement ou de manière chronique chez un seul et même individu, et soumis également à des différences individuelles.

Outre que ces variations de la faiblesse chronique de l'écorce sont la cause des états extrêmes de l'organisme dont nous parlons ci-dessus, elles conditionnent de plus un état constitutif particulier aux hystériques : l'émotivité.

Bien que notre vie et celle des animaux soit conduite par les tendances essentielles de l'organisme : nutrition, sexualité, agressivité, curiosité, etc., (toutes fonctions de la zone subcorticale la plus proche), il n'en existe pas moins une partie spéciale du système nerveux central qui réalise la concordance nécessaire entre toutes ces tendances suivant les exigences des conditions générales de vie, et modère chacune de ces tendances en particulier, les coordonne et leur assure la réalisation la plus rationnelle dans les conditions extérieures données. Il s'agit, évidemment, des grands hémisphères. Il existe donc deux manières d'agir. L'action raisonnable s'effectue après l'investigation préalable (souvent instantanée) d'une tendance quelconque par les grands hémisphères, et sa transformation dans la mesure voulue et au moment requis, par la région corticale motrice en

une conduite ou en un acte moteur. L'action affective ou passionnelle est directement déclenchée par les connexions subcorticales sous l'influence seule de la tendance et sans contrôle préalable de l'écorce. Chez les hystériques, c'est souvent cette dernière manière d'agir qui domine, et cela en vertu d'un mécanisme nerveux qui est clair. La tendance apparaît sous l'influence d'une incitation intérieure ou extérieure. Cette incitation met en activité un point, un endroit déterminé de l'écorce. Sous l'influence de l'émotion irradiant de la zone subcorticale, ce point se charge à l'extrême. Si l'écorce est faible, cela suffit pour provoquer une induction négative très étendue, excluant le contrôle et l'influence des autres régions corticales. Or, c'est dans ces autres régions que se trouvent les représentations des autres tendances fondamentales, celle du milieu environnant, les traces des excitations et des émotions passées, l'expérience acquise. Un autre mécanisme s'y ajoute. L'excitation intense produite par les émotions, augmente l'excitabilité de l'écorce, ce qui conduit rapidement son excitation à la limite de sa capacité fonctionnelle et la dépasse. Par conséquent, l'inhibition bloquante s'ajoute à l'induction négative. Si bien qu'un hystérique vit plutôt d'une vie émotive que raisonnable, est dirigé par sa zone sous-corticale plutôt que par l'écorce.

La suggestion et l'autosuggestion sont en concordance directe avec ce mécanisme de l'hystérie. Qu'est-ce que la suggestion et l'autosuggestion ? C'est l'excitation concentrée d'un point ou d'un endroit de l'écorce, soit sous forme d'une incitation déterminée, d'une sensation, ou d'une image (sa trace), soit sous l'influence d'une émotion, c'est-à-dire d'une incitation subcorticale, ou bien suscitée d'emblée de l'extérieur, ou encore produite par l'intermédiaire de connexions internes, d'associations — excitation devenue prédominante, illégitime, insurmontable. Elle existe et agit, c'est-à-dire se transforme en mouvement, en un acte moteur quelconque, non pas parce qu'elle est entretenue par des associations, des connexions de toutes sortes avec des excitations actuelles ou éprouvées dans le passé, des sensations ou des images — ce serait alors un acte réfléchi, raisonnable, comme il convient dans une écorce normale et forte, mais parce que dans un cortex faible, à tonus bas, sans force, elle s'accompagne, étant concentrée, d'une induction négative intense qui l'isole, la détache des autres influences environnantes, C'est le mécanisme même de la suggestion hypnotique ou postérieure à l'hypnose. Nous constatons dans l'hypnose, même dans une écorce forte et saine, un affaiblissement du tonus positif par suite de l'irradiation de l'inhibition. *[Malgré la quantité de données accumulées par la physiologie du système nerveux en général et par la théorie des réflexes conditionnels en particulier, la question des rapports entre l'excitation et l'inhibition reste jusqu'à présent obstinément insoluble. Est-ce un seul et même processus s'interchangeant quand les conditions s'y prêtent, ou une couple fortement soudée et animée, dans des circonstances déterminées, d'un mouvement giratoire et laissant voir, plus ou moins, ou même entièrement, l'une ou l'autre de ses composantes ? (Note de Pavlov.)]* Quand la parole, l'ordre de l'hypnotiseur se dirigent en qualité d'excitant vers un point de l'écorce, cet excitant suscite la concentration du processus d'excitation en un point correspondant et s'accompagne aussitôt d'une induction négative s'étendant à toute l'écorce, grâce à la faiblesse de la résistance ; aussi la parole, l'ordre restent-ils dans l'écorce isolés de toute influence, devenant un excitant impératif, absolu, fatal, même quand le sujet revient à l'état de veille.

Le même mécanisme, mais à un degré moindre, est caractéristique de la vieillesse, quand le processus d'excitation corticale commence à baisser. Dans un cerveau encore fort, l'excitation intérieure ou extérieure, se concentrant de façon assez considérable (bien que non excessive, comme dans des cas exceptionnels), en un point ou une région déterminé de l'écorce, s'accompagne d'une induction négative qui, grâce à la puissance du cortex, n'est pas complète et ne s'étend pas loin. C'est pourquoi, à côté de l'excitation dominante, d'autres excitations concomitantes agissent ; elles suscitent des réflexes appropriés, en particulier, des réactions anciennes et fixes, devenues automatiques. En général, notre comportement se compose, non pas de réactions isolées, mais complexes, correspondant à la complexité de l'ambiance. Il en est tout autrement dans la vieillesse. Quand nous nous concentrons sur une incitation donnée, notre induction négative supprime l'action des incitations concomitantes mais simultanées et de moindre importance, c'est pourquoi souvent nos actions tranchent avec les conditions données, notre réaction à l'ambiance reste incomplète. En voici un cas banal. Je regarde un objet dont j'ai besoin, je le prends sans rien remarquer, ou presque, des choses qui l'entourent, qui le touchent, de sorte que je déränge, je heurte sans utilité les objets voisins. C'est par erreur qu'on appelle cela de la distraction sénile ; il s'agit, au contraire, d'une concentration, mais d'une concentration involontaire, défectueuse, passive. C'est pourquoi un vieillard qui endosse son pardessus tout en s'entretenant avec une personne, ou en pensant à autre chose, va sortir sans chapeau, prendra un objet pour un autre, etc.

Par suite de suggestions continues, étrangères et involontaires, d'autosuggestions de toutes sortes, la vie de l'hystérique est surchargée des manifestations les plus singulières, les plus extraordinaires.

Prenons, pour commencer, l'hystérie de guerre, bien étudiée durant la guerre mondiale. En tant que menace de mort permanente et sérieuse, la guerre est un motif de peur des plus naturels. La peur a ses symptômes physiologiques bien connus, qui sont réprimés, refoulés, ou disparaissent d'eux-mêmes chez des personnes, dont le système nerveux est fort. Chez les faibles, ces symptômes se prolongent un certain temps, les rendent incapables de prendre part, plus longtemps, aux activités militaires, et les dispensent, de cette façon, de l'obligation d'exposer

leur vie au danger. Ces symptômes persistants pourraient disparaître d'eux-mêmes, le temps aidant, mais un mécanisme qui les soutient apparaît de lui-même justement en vertu de cette faiblesse du système nerveux. Au début, les symptômes de la peur persistent et coïncident, par conséquent, dans le temps, avec le sentiment de la vie sauvée, grâce à eux. Suivant la loi des réflexes conditionnels, ce sentiment et ces symptômes doivent donc se joindre, s'associer entre eux. D'où la nuance émotionnelle favorable que prennent ces symptômes et leur représentation, et qui conduit tout naturellement à leur répétition. D'une part, ils soutiennent et renforcent, à partir de l'écorce, les centres inférieurs des symptômes réflexes de la peur, suivant la loi de l'irradiation et de la sommation ; de l'autre, étant émotionnellement chargés, ils s'accompagnent, dans une écorce faible, d'une induction négative intense, en excluant ainsi toute influence de la part d'autres représentations, pouvant entrer en lutte avec l'image conditionnelle du désirable, de l'agréable liée à ces symptômes. Nous n'avons donc aucune raison pour affirmer qu'il s'agisse dans le cas présent d'une simulation volontaire de symptômes. C'est un cas de relations physiologiques fatales. Mais l'hystérique a dans sa vie ordinaire une multitude de cas semblables. Non seulement les horreurs de la guerre, d'autres dangers (incendie, catastrophe de chemin de fer, etc.), une longue suite de coups portés par la vie, la perte des proches, un amour bafoué ; d'autres déceptions, la perte de biens matériels, l'écroulement des opinions et des croyances personnelles ; des conditions de vie pénibles : un mariage malheureux, la lutte contre la misère, des humiliations continuelles, sont autant de facteurs qui peuvent produire, chez une personne faible, subitement ou à la longue, des réactions violentes s'accompagnant de symptômes somatiques anormaux. Nombre de ces symptômes, apparaissant au moment d'une excitation intense, s'impriment pour longtemps et même pour toujours dans l'écorce, de même que bien des excitations intenses chez les personnes normales (excitations kinesthésiques, et autres). D'autres symptômes sont capables de disparaître avec le temps chez un sujet normal, ne fût-ce que par crainte de leur incongruité, de leur incommodité, du préjudice direct qu'ils apportent ou seulement de leur inconvenance ; d'autres encore sont, par contre, entretenus émotionnellement parce qu'ils sont avantageux dans la vie ou, simplement, intéressants, par le même mécanisme que celui qui intervient dans l'hystérie de guerre ci-dessus décrite et deviennent de plus en plus intenses, s'étendent par voie d'irradiation, se stabilisent de plus en plus. Il est clair que chez un type faible, invalide de nature en face de la vie, inapte à s'attirer, par des qualités positives, l'attention, le respect, une disposition favorable de la part des autres, c'est ce dernier motif qui agira surtout et entraînera la prolongation, la fixation des symptômes morbides. D'où la fuite dans la maladie, le désir d'être malade, traits caractéristiques pour l'hystérique.

Parmi ces symptômes, il en existe des négatifs, produits dans le système nerveux central non pas par un processus d'excitation, mais par celui d'inhibition, comme l'analgésie, la paralysie. Ils attirent une attention toute particulière et certains cliniciens (voir, par exemple, le récent article de Hoche¹⁶³) les prennent pour des symptômes entièrement propres à l'hystérie et absolument incompréhensibles. Mais c'est là un malentendu évident. Ces symptômes ne se distinguent en rien des positifs. Est-ce que nous, qui sommes normaux, nous ne réprimons pas constamment certaines paroles, certains mouvements, c'est-à-dire n'envoyons-nous pas des influx frénateurs à certains points des grands hémisphères ? Au laboratoire, comme nous l'avons communiqué dans notre introduction physiologique, nous élaborons constamment, en plus d'excitants conditionnels positifs, des excitants conditionnels négatifs. Dans l'hypnose, par un mot-excitant nous suscitons l'anesthésie¹⁶⁴, l'analgésie, l'inaptitude au mouvement en général ou l'incapacité motrice de quelques membres, une paralysie fonctionnelle. L'hystérique est souvent semblable à un hypnotisé chronique, même dans les conditions ordinaires de la vie, étant donné que pour son écorce faible les incitations ordinaires se trouvent être supramaximales et s'accompagnent d'une inhibition bloquante diffuse, comme dans les phases paradoxale et ultraparadoxale de l'hypnose, observées sur nos animaux. En dehors de symptômes d'inhibition fixes, survenus, de même que les positifs, au moment d'un traumatisme nerveux violent, ces mêmes symptômes inhibants peuvent apparaître chez un hystérique hypnotisé par suggestion et autosuggestion. Toute représentation de l'effet inhibant, suscitée soit par la peur, soit par l'intérêt ou l'avantage se concentrant à plusieurs reprises et s'intensifiant dans l'écorce, peut provoquer ces symptômes par suite de l'émotivité de l'hystérique, de même que dans l'hypnose, la parole de l'hypnotiseur, et les fixer pour longtemps, jusqu'à ce qu'enfin, une vague d'excitation plus forte ne vienne balayer à telle ou telle occasion ces points d'inhibition stagnante.

Le même mécanisme d'autosuggestion produit, chez l'hystérique, toute une multitude de symptômes, les uns ordinaires et fréquents, les autres extraordinaires et extrêmement originaux.

La plus légère sensation douloureuse, la moindre anomalie dans une fonction organique quelconque engendre chez l'hystérique la peur d'une maladie sérieuse. Cela suffit pour que ces sensations soient non seulement entretenues par le mécanisme décrit ci-dessus, mais pour qu'elles s'intensifient et atteignent des proportions démesurées, rendant le sujet infirme. La seule différence est que ce n'est pas ici la nuance désirable de la sensation comme dans l'hystérie de guerre, qui est la cause de sa répétition fréquente et de son action prédominante dans l'écorce, mais au contraire, son côté défavorable. Ce qui, naturellement, ne fait aucune différence pour le fond même du processus physiologique. Des cas indubitables de fausse grossesse, s'accompagnant de changements correspondants dans les glandes mammaires, d'un dépôt abondant de graisse

dans la paroi abdominale, etc., sont des manifestations singulières d'autosuggestion hystérique. Ce qui prouve une fois de plus ce que nous avons dit dans notre introduction physiologique, sur la représentation corticale non seulement de l'activité de tous les organes, mais également des fonctions de divers tissus. Cela témoigne de plus de l'extrême émotivité des hystériques. Il est vrai que dans le cas envisagé, un puissant instinct, l'instinct maternel, reproduit, par autosuggestion, certains composants d'un état spécial complexe de l'organisme, tel que la grossesse. Le même mécanisme explique l'état et les stigmates des mystiques dans l'extase religieuse. C'est un fait historique que les martyrs chrétiens subissaient leurs tortures avec patience, avec joie même, et qu'ils mouraient en envoyant leurs louanges à celui pour lequel ils faisaient le sacrifice d'eux-mêmes. Ceci nous donne une preuve éclatante du pouvoir de l'autosuggestion, c'est-à-dire de la force de l'excitation concentrée d'une aire déterminée de l'écorce, concentration qui engendre une inhibition intense dans les autres régions corticales, où sont représentés, pour ainsi dire, les intérêts essentiels de l'organisme entier, son intégrité, son existence. La force de la suggestion et de l'autosuggestion est telle que la destruction même de l'organisme peut avoir lieu sans la moindre protestation physiologique de sa part. Ceci nous permet, étant donné la grande influence exercée, comme il a été démontré, par le cortex sur les processus vitaux, de comprendre facilement, du point de vue physiologique, les lésions partielles de l'organisme produites par suggestion et autosuggestion au moyen de l'innervation trophique, dont l'existence est également démontrée à l'heure actuelle.

Impossible donc de ne pas constater l'erreur commise par Babinski¹⁶⁵ qui, tout en exposant assez justement le mécanisme fondamental de l'hystérie, admet qu'un symptôme hystérique est uniquement celui qui est provoqué ou supprimé par la suggestion. Cette conclusion laisse dans l'ombre l'intensité exceptionnelle et l'action incessante de l'émotivité du sujet qu'il est impossible de susciter dans toute leur ampleur par suggestion, d'autant plus que la cause réelle et le caractère de cette émotivité peuvent rester inconnus.

Il faut encore ajouter quelques mots au sujet de l'imagination malade des hystériques, de la mythomanie qui leur est propre, de leurs fréquents états crépusculaires. On peut admettre que ces symptômes sont étroitement reliés les uns aux autres. Ainsi que le montrent les observations effectuées par Bernheim et autres auteurs sur des sujets normaux hypnotisés et nos observations sur les chiens, citées dans notre partie physiologique, on doit distinguer toute une gradation de l'hypnose, allant d'états à peine différents de l'état de veille jusqu'à un sommeil complet.

Pour embrasser et comprendre pleinement tous ces degrés, chez l'homme surtout, il me semble qu'il est nécessaire de s'arrêter sur les problèmes suivants, insuffisamment étudiés par la science et qui n'y occupent pas encore la place dont ils sont dignes. Leur ère ne fait que commencer.

La vie montre de toute évidence qu'il existe deux sortes de personnes : les artistes et les penseurs. Une grande différence existe entre eux. Les uns, les artistes de tous genres : écrivains, musiciens, peintres, etc., embrassent la réalité intégrale, telle quelle, en bloc, la réalité vivante, sans fractionnement et sans dissociation. Les autres, les méditateurs, la dissèquent et la tuent, pour ainsi dire, en font provisoirement un squelette et la rassemblent à nouveau, morceau par morceau, s'efforçant de la ranimer, ce qui ne leur réussit jamais entièrement. Cette différence est particulièrement manifeste dans ce qu'on appelle l'eudétisme chez les enfants¹⁶⁶. Je me souviens à ce sujet d'un cas qui m'a particulièrement frappé il y a quelque 40 ou 50 ans. Dans une famille de tempérament artistique il y avait un enfant de 2 ou 3 ans que ses parents distraient (en s'amusant eux-mêmes) en lui faisant feuilleter une collection de photos au nombre de vingt ou trente, représentant des parents, écrivains ou artistes, qu'ils lui désignaient par leurs noms. L'effet recherché consistait en ce que l'enfant les reconnaissait tous et donnait à chacun le nom qui lui appartenait. Quelle fut donc la surprise générale quand, par hasard, un jour, l'enfant désigna chaque photo du nom juste, même en la tenant à l'envers. Sans doute que dans ce cas le cerveau, les grands hémisphères, percevaient les excitations optiques exactement comme la plaque photographique reçoit les oscillations lumineuses ou comme un disque phonographique enregistre les sons. Peut-être est-ce là la caractéristique essentielle de la faculté artistique quelle qu'elle soit. Une telle reproduction intégrale de la réalité est inaccessible au penseur. C'est pourquoi l'humanité offre si rarement le spectacle d'un grand penseur et d'un grand artiste dans une même personne. Dans la plus grande majorité des cas les grands hommes des deux genres sont représentés par des individus différents. Il existe, évidemment, dans le nombre, des constitutions moyennes.

Il y a, à mon avis, de fortes raisons physiologiques, peut-être pas encore très persuasives, pour expliquer la chose de la manière suivante. Chez les uns, les artistes, l'activité des grands hémisphères, bien que se déroulant dans toute leur masse, touche moins les lobes frontaux et se concentre, surtout, dans les autres régions ; chez les penseurs, au contraire, l'activité corticale est plus intense dans les lobes frontaux. C'est de la manière suivante que je me représente notre activité nerveuse supérieure dans son ensemble, répétant en partie dans un but de systématisation ce que j'ai déjà dit. Chez les animaux supérieurs, y compris l'homme, la première instance commandant les corrélations complexes entre l'organisme et le milieu extérieur est la région subcorticale sous-jacente des grands hémisphères avec ses réflexes absolus (suivant notre terminologie) d'une grande complexité, instincts, tendances, vie affective, émotivité (suivant la terminologie disparate habituelle). Ces réflexes sont déclenchés par un nombre relativement petit d'agents externes inconditionnels, c'est-à-dire agissant dès la

naissance. D'où une limitation des capacités d'orientation dans le monde extérieur et le peu d'adaptabilité qui en découlent. La deuxième instance — ce sont les grands hémisphères, mais sans les lobes frontaux. C'est là qu'à l'aide de la liaison temporaire, de l'association, un nouveau principe d'activité fait son apparition : la signalisation d'un nombre restreint d'agents externes inconditionnels par une infinité d'autres agents, constamment soumis à l'analyse et à la synthèse et assurant de très grandes facultés d'orientation dans le milieu environnant et une adaptabilité d'autant plus grande. C'est ce qui constitue le seul système de signalisation dans l'organisme animal et le premier système chez l'homme. Chez ce dernier, un autre système s'ajoute, qui n'existe pas chez l'animal et est probablement relié aux lobes frontaux dont le développement est beaucoup moins grand chez les animaux. Il signale le premier système par le langage et sa base ou composant essentiel, c'est-à-dire les excitations kinesthésiques des organes de la parole. De cette façon, un nouveau principe d'activité nerveuse fait son apparition, l'abstraction et la généralisation des signaux innombrables du premier système, de même que l'analyse et la synthèse de ces nouveaux signaux généralisés, principe qui conditionne une orientation illimitée dans le monde extérieur et crée l'adaptation humaine suprême : la science, soit sous la forme de l'empirisme humain universel, soit sous une forme spécialisée. Ce deuxième système de signalisation et son organe, étant la dernière acquisition de l'évolution, sont particulièrement fragiles, ils sont les premiers à subir les atteintes de l'inhibition diffuse des grands hémisphères au premier stade de l'hypnose. Alors, au lieu du fonctionnement du deuxième système de signalisation, prédominant à l'état de veille, c'est l'activité du premier système qui, libérée de l'influence régulatrice du second, prend le dessus, tout d'abord et d'une façon plus stable sous la forme d'une imagination rêveuse et fantasque, par la suite, sous les formes plus tranchées d'états crépusculaires, ou d'états hypnotiques légers, précédant ou suivant le sommeil. D'où le caractère chaotique de cette activité qui tient peu compte de la réalité et se trouve principalement sous la dépendance des influences émotionnelles de la sous-écorce.

Après tout ce qui vient d'être dit, il est facile de comprendre d'un point de vue physiologique ce que les cliniciens appellent le trouble de la synthèse psychique dans l'hystérie (expression de Pierre Janet) ou le dédoublement du moi (expression de Raymond). Au lieu d'une activité cohérente et bien équilibrée des trois systèmes indiqués, l'hystérie offre le spectacle de leur dissociation continue ; leur subordination mutuelle, naturelle et légitime, est nettement troublée, alors que la condition foncière de la santé mentale, de l'intégrité de notre « moi » est dans la cohésion et l'interdépendance normale du fonctionnement de ces systèmes.

En fin de compte, sur un fond essentiel de faiblesse des grands hémisphères chez les hystériques, trois phénomènes physiologiques se font remarquer constamment dans des combinaisons différentes : la facilité avec laquelle les divers stades de l'hypnose sont suscités, les excitations de la vie courante étant déjà supramaximales et s'accompagnant d'une inhibition-blocage diffuse (phase paradoxale) ; la fixité et la concentration exagérées des processus nerveux en certains points de l'écorce et dues à la prédominance des centres subcorticaux ; enfin, la force exceptionnelle et la facilité de propagation qu'acquiert l'induction négative, autrement dit, l'inhibition, par suite du peu de résistance opposée par le tonus positif des autres régions corticales.

Je me permets pour conclure de dire quelques mots sur les psychoses hystériques dont on me fit la démonstration d'un cas. Il s'agissait de puérilisme hystérique¹⁶⁷ chez une femme de quarante ans et quelque, tombée malade à la suite de chocs survenus dans sa vie de famille : elle fut abandonnée inopinément par son mari qui ensuite lui enleva son enfant. Après une crise de stupeur et une période de parésie prolongée¹⁶⁸, elle tomba en enfance. Elle se conduit actuellement comme un enfant mais sans grande déféctuosité d'ordre intellectuel ou moral et dans sa vie personnelle. Quand on l'examine de près, on remarque que tout semble se réduire à l'absence de cette inhibition analytique qui accompagne sans cesse notre conduite, certains mouvements, paroles et pensées et qui distingue l'adulte de l'enfant. Notre culture ne consiste-t-elle en ce que sous l'influence de l'éducation, d'obligations religieuses, sociales, civiques nous sommes amenés peu à peu à inhiber et à retenir en nous tout ce qui n'est pas admis, ce qui est interdit par les facteurs cités ? Est-ce qu'en famille et au milieu de nos amis nous ne nous conduisons pas autrement sous tous les rapports que dans d'autres circonstances ? Des expériences universelles de la vie le prouvent indubitablement. Ne voyons-nous pas constamment que, sous l'influence d'une affectivité prééminente par rapport à l'inhibition corticale, une personne peut dire et faire des choses qu'elle ne se permettrait jamais quand elle est calme, ce qu'elle regrette amèrement après que cet état affectif a passé. La chose n'est-elle pas particulièrement frappante dans l'ivresse, quand les freins sont brusquement débloqués ? Le dicton russe l'exprime bien : pour un ivrogne, la mer ne vient qu'au genou.

Est-ce que notre malade recouvrera son état normal ? Cela dépend. Les psychiatres affirment que dans la jeunesse, un état semblable peut durer des heures, des jours, mais aussi se prolonger parfois considérablement. Dans le cas actuel, cet état procure à la malade un calme et une satisfaction relatifs, ce qui peut être déterminé par le mécanisme nerveux décrit ci-dessus, suscitant la fuite dans la maladie pour échapper aux difficultés de la vie, et grâce auquel, l'état en question peut devenir irrémédiablement habituel. D'autre part, une inhibition troublée, surtendue peut s'affaiblir à jamais et disparaître.

L'hystérie est-elle physiologiquement guérissable ? Tout dépend du type de système nerveux. Il est vrai que l'impression prédominante et encourageante résultant de nos travaux sur les réflexes conditionnels des chiens est que les grands hémisphères offrent de grandes possibilités d'entraînement, qui cependant ne sont pas illimitées. Ayant affaire à un type extrêmement faible, il est certain que dans des conditions expérimentales exceptionnelles, comme nous le dirons, celles d'une serre, on parvient à obtenir une amélioration, à régulariser l'activité réflexe conditionnelle de l'animal, mais pas plus. Il ne saurait, bien entendu, être question d'une transformation durable du type. Mais, si l'on considère que certaines réactions hystériques, de même que d'autres réactions physiologiques de caractère général peuvent avoir lieu à la suite d'excitations brutales ou de chocs violents chez des personnes d'un type plus ou moins fort, il est évident que, dans ces cas, le retour à l'état normal est possible. A la condition, cependant, qu'une série de chocs et d'excitations intenses répétés n'aient pas dépassé leurs limites.

Alors qu'on lit avec un intérêt immense la brochure pleine de talent de Kretschmer sur l'hystérie, dans laquelle l'auteur montre une forte tendance presque constante pour l'interprétation physiologique des symptômes hystériques, le récent article de Hoche dans le numéro de janvier de la *Deutsche Medizinische Wochenschrift* de l'année courante produit une impression bizarre. Peut-on vraiment affirmer que les données physiologiques modernes ne répandent pas la moindre lumière sur le mécanisme de l'hystérie, est-ce que vraiment la clinique et la physiologie « restent devant l'hystérie, comme devant des portes closes » ? Ce qui suit choque particulièrement dans l'article de Hoche. Supposant que les analgésies et les paralysies des hystériques sont le trait principal de la maladie, il pose aux adeptes de la théorie du pouvoir pathogénique des motifs dans l'hystérie la question suivante : pourquoi la forte indignation soulevée chez certains de ses auditeurs et lecteurs par l'opinion qu'il venait d'énoncer contre cette théorie ne les rendrait-elle pas insensibles à la douleur qu'il pourrait leur causer par un courant faradique de grande intensité ? Puis il cite d'autres cas analogues : pourquoi, par exemple, ne soigne-t-on pas les malades de la même manière, c'est-à-dire par un puissant désir de se débarrasser de leur maladie, de leurs névralgies ? Je me rappelle à ce sujet un fait remarqué quand je faisais mes études et qui m'avait frappé ainsi que d'autres. Il s'agissait d'une jeune femme, à laquelle on exécutait une opération plastique du nez affreusement déformé par une maladie quelconque. Au grand étonnement de tout le monde, au beau milieu de l'opération, l'opérée lança tranquillement une réplique aux paroles émises par le professeur qui l'opérait. La narcose, qui était générale, était donc nettement insuffisante. Cette même jeune femme attira par la suite l'attention de tous par des marques de sensibilité extrêmement douloureuse durant la toilette journalière de la plaie opératoire. Il est clair que le grand désir de se débarrasser de sa laideur, engendré probablement par une émotion d'ordre sexuel, la rendait insensible au traumatisme opératoire, pleine de foi et d'espérance qu'elle était dans le succès de l'intervention chirurgicale. Quand, après l'opération, tout au moins pendant les premiers temps, son pauvre nez artificiel, gauche et comique, lui eut causé une cruelle déception, la même émotion la rendit au contraire extrêmement sensible à tout contact, même plein de ménagement.

Des cas semblables sont nombreux dans la vie courante, aussi bien que dans l'histoire. Dans tous ces cas, il faut tenir compte soit du complexe harmonieux constitué, chez un homme fort et bien portant, par une émotion et des associations corticales prédominantes, l'une et les autres également puissantes, et par une forte induction négative concomitante dans les autres zones des grands hémisphères, soit du mécanisme hystérique précédemment décrit chez un type faible.

LES SENTIMENTS D'EMPRISE ET LA PHASE ULTRAPARADOXALE ¹⁶⁹

(LETTRE OUVERTE AU PROFESSEUR PIERRE JANET)

Ne trouveriez-vous pas intéressant de publier cette lettre dans votre revue et de faire vos remarques, au sujet de ces considérations évoquées par l'étude approfondie de votre article, paru l'année dernière sous le titre « Les sentiments dans le délire de persécution ».

Je suis physiologiste et, de concours avec mes collaborateurs, je m'occupe exclusivement ces temps derniers de l'étude du fonctionnement physiologique et pathologique du segment supérieur du système nerveux central sur un animal supérieur (le chien), fonctionnement qui correspond à notre activité nerveuse supérieure, habituellement dénommée activité psychique. Vous êtes un neurologue, un psychiatre et un psychologue. Il semblerait que nous devrions porter attention à nos travaux réciproques, nous unir dans nos recherches. Nous étudions en effet, l'activité d'un seul et même organe (ce qui actuellement ne peut soulever aucun doute).

Un tiers de votre article représente une tentative d'interpréter les sentiments d'emprise. Le phénomène fondamental en est que les malades objectivent leur faiblesse, leurs déficiences, les reportent sur d'autres personnes. Ils désirent être indépendants, et il leur semble invinciblement que les autres les considèrent comme

des esclaves, bons à exécuter leurs ordres. Ils veulent être respectés et s'imaginent qu'on les offense. Ils veulent garder leurs secrets, les autres les découvrent sans cesse. Comme tout le monde, ils ont leurs pensées intimes, les autres les leur volent. Ils ont quelques habitudes gênantes, des crises douloureuses quelconques, et il leur paraît que d'autres sont au courant de ces habitudes et crises.

Ces situations, vous les comprenez de la manière suivante. La plupart des circonstances les plus habituelles sont vécues par ces malades avec un sentiment de grande difficulté, de gêne insurmontable, de douleur malade. Par exemple, la présence de deux dames de sa connaissance avec lesquelles la malade entretenait jusqu'alors des sentiments d'amitié. Cette difficulté continuelle et de fréquents succès remplissent les malades d'inquiétude, de peur, leur inspirent le désir de fuir pour y échapper. De même que les enfants et les primitifs, ils attribuent tous leurs déboires à des actes malveillants d'autrui : objectivation intentionnelle. Puis vous attirez l'attention sur ce qui suit. Dans les cas que vous citez il s'agit, d'après vous, d'actes qui sont socialement binaires : être maître ou esclave, offrir ou voler, aspirer à la solitude ou rechercher la société, etc. Ces contraires sont confondus par les malades, quand ils sont en état de dépression, et la contradiction désagréable est objectivée, rapportée à quelqu'un d'autre. Par exemple, la malade veut à tout prix être seule et enfermée dans sa chambre où réellement elle est toute seule, et elle est torturée par la pensée qu'un être malfaisant est parvenu à pénétrer dans sa chambre et l'observe. Il ne reste qu'à être d'accord avec cet exposé qui est une analyse psychologique intéressante au plus haut degré. Mais je me permets d'être d'un autre avis que vous en ce qui concerne l'interprétation du dernier point. Vous répétez à plusieurs reprises que ces contraires ne sont pas si faciles à discerner qu'on le pense d'ordinaire. Vous affirmez dans une de vos phrases : « Le *parler* et le *être parlé* forment un ensemble et ne se distinguent pas l'un de l'autre aussi facilement qu'on le croit. » Plus loin : « L'acte *d'injurier* et l'acte *d'être injurié* sont réunis dans la conduite d'ensemble de l'injure ; la maladie nous montre qu'ils peuvent se confondre ou être pris l'un pour l'autre. » Vous expliquez cette confusion par une combinaison de sentiments assez complexe.

Tout en me servant des faits établis et systématisés par vous, je décide de prendre une autre voie et d'en donner une interprétation physiologique.

Notre notion générale (catégorie) de contraires est une idée fondamentale des plus nécessaires. Avec les autres idées générales, elle facilite, ordonne et rend possible notre pensée normale. Notre attitude envers le monde extérieur, y compris le milieu social, ainsi qu'envers nous-mêmes serait au plus haut point désorientée si les contraires se confondaient sans cesse : moi et pas moi, le mien et le tien, je suis en même temps seul et en société, j'offense et on m'offense, etc. Par conséquent, il faut une raison profonde pour que cette notion générale disparaisse ou s'affaiblisse, raison qui peut et doit être recherchée, à mon avis, dans les règles fondamentales de l'activité nerveuse. Il me semble qu'il y a, actuellement, dans la physiologie, des indications probantes à ce sujet.

Les faits exacts qui suivent ont été observés et examinés sur nos animaux d'expérience dans notre étude de l'activité nerveuse supérieure par la méthode des réflexes conditionnels. Dans des états divers de dépression et de rétention (le plus souvent, à des degrés différents d'hypnose), on voit se manifester la phase d'égalisation, les phases paradoxale et ultraparadoxale. Cela signifie que les cellules nerveuses, au lieu de donner, comme dans la norme (dans certaines limites) des effets, proportionnels à l'intensité des excitants, se mettent à produire, quand elles sont dans des états de rétention différents, des effets tous égaux entre eux, ou inversement proportionnels à l'intensité de l'excitation, ou même d'un sens opposé au caractère de l'excitant. Ceci veut dire que les excitants inhibants produisent un effet positif, alors que les excitants positifs ont un effet négatif. Je me permets d'émettre la supposition suivant laquelle cette phase ultraparadoxale est cause de l'affaiblissement de la notion des contraires chez nos malades. Toutes les conditions nécessaires à l'apparition d'un état ultraparadoxal dans les cellules corticales sont présentes chez nos malades. Vous les avez nettement constatées. Quand ces malades se heurtent dans la vie à une infinité de situations, ils entrent facilement, étant faibles, dans un état de dépression, d'inquiétude et de peur. Toutefois, il est naturel qu'ils désirent ou ne désirent pas quelque chose. Ils ont, de ce désirable ou non (je suis maître et non pas esclave ; je veux être tout seul, et non pas en société ; je veux garder mes secrets, etc.) une représentation, renforcée par l'émotion et concentrée dans la mesure de leurs possibilités. Cela suffit pour que surgisse fatalement l'image du contraire (je suis esclave ; il y a toujours quelqu'un à côté de moi ; tous mes secrets sont découverts, etc.).

Voici comment la chose s'explique physiologiquement. Supposons qu'une cadence du métronome soit un excitant conditionnel alimentaire positif, son application ayant toujours été accompagnée d'un appât, et qu'elle suscite une réaction alimentaire. Une autre cadence est un excitant négatif, car elle n'était jamais accompagnée de nourriture ; elle produit un effet négatif, et le chien se détourne quand elle est appliquée. Ces deux cadences constituent une couple physiologique, dont les deux composantes sont de sens opposé mais associées entre elles et s'induisent mutuellement, c'est-à-dire qu'une cadence suscite et renforce l'action de l'autre. C'est un fait physiologique établi. Si une cadence positive agit sur une cellule affaiblie (ou encore se trouvant en état d'hypnose) elle l'inhibe suivant la loi du maximum, qui est également un fait établi. Cette inhibition conditionne à son tour, par voie d'induction réciproque, un état d'excitation au lieu d'une inhibition au pôle opposé de la couple. C'est pourquoi l'excitant qui s'y rapporte suscite désormais une excitation, et non pas une inhibition.

C'est le mécanisme du négativisme, ou contralisme.

Si vous donnez la pâture à un chien en état d'inhibition (ou hypnotisé), c'est-à-dire, si vous l'incitez à une action positive, celle de manger, ce chien se détourne, refuse la nourriture. Si, alors, vous enlevez l'écuelle, c'est-à-dire, si vous donnez au chien une impulsion négative, l'incitant à cesser de manger, à inhiber l'activité correspondante, l'animal se jette sur la nourriture.

Selon toute probabilité, cette loi de l'induction réciproque des actions contraires doit aussi être applicable à la représentation des contraires, liée naturellement à des cellules déterminées (verbales) et constituant également des couples associées. Un état de dépression, de rétention (et toute difficulté survenue dans le système nerveux central se traduit d'ordinaire dans nos expériences par une inhibition), fait que l'excitation quelque peu intense d'une représentation produit la rétention de celle-ci et induit, par ce mécanisme, la représentation opposée.

Il est facile de voir que l'explication donnée s'étend tout naturellement au symptôme singulier des schizophrènes, l'ambivalence¹⁷⁰, surgissant dans un état ultraparadoxal profond, ayant reçu une extension exagérée.

Ces tentatives d'explication physiologique de manifestations psychiques irritent bien des personnes, même d'esprit scientifique. C'est pourquoi ces interprétations sont-elles qualifiées aigrement de « mécanistes », en vue de faire bien sentir comme une inconséquence manifeste, l'absurdité d'un rapprochement entre les sentiments, la vie subjective et la mécanique. A mon avis, il s'agit là d'un malentendu évident.

On ne saurait, à l'heure actuelle, représenter notre vie mentale *sur le plan de la mécanique au sens littéral*. On en est également loin en ce qui concerne toutes les manifestations physiologiques, de même, bien qu'à un degré moindre, en ce qui concerne les phénomènes chimiques, et, en partie, les phénomènes physiques eux-mêmes. Une interprétation véritablement mécaniste reste l'idéal de nos recherches biologiques, idéal dont nous nous rapprochons lentement et vers lequel tendra encore longtemps l'étude de la matière tout entière, y compris nous-mêmes. Les sciences naturelles modernes ne sont, dans leur ensemble, qu'un enchaînement très long de *rapprochements, d'étape en étape*, vers l'explication mécaniste, rapprochements réunis entre eux sur toute leur étendue par le principe suprême de la causalité, le déterminisme : pas d'action sans cause.

Quand on découvre la possibilité de ramener des manifestations dites psychiques à des principes physiologiques, ce n'est qu'un rapprochement encore très éloigné vers l'interprétation mécaniste de ces phénomènes. Il me semble qu'actuellement, de pareils cas deviennent assez fréquents.

A l'étape psychologique de vos recherches, quand vous vous efforcez d'interpréter les sentiments d'emprise, que vous élucidez les conditions dans lesquelles ils apparaissent, les ramenez à leurs éléments constitutifs, et que, par conséquent, vous en éclairez la structure, vous vous occupez aussi de mécanique, mais c'est votre mécanique. A mon étape physiologique je tente, je m'efforce de faire avancer un peu plus notre tâche commune vers la véritable mécanique générale en interprétant le fait avancé par vous de la confusion des représentations contraires comme une interaction particulière de manifestations physiologiques élémentaires : l'excitation nerveuse et la rétention. A leur tour, ces phénomènes et leur mécanisme seront dévoilés par la chimie et, finalement, par la physique, quand nous serons encore plus rapprochés du but de notre tâche.

XII — FRAGMENTS D'INTERVENTIONS AUX CAUSERIES DES « MERCREDIS »

LUTTE DE PAVLOV CONTRE LES IDEALISTES

[EXPERIENCES SUR LES SINGES ANTHROPOÏDES. CRITIQUE DES REPRESENTATIONS DE YERKES¹⁷¹ ET DE KÖHLER¹⁷²]

EXTRAIT DU STÉTOGRAMME DU « MERCREDI » 16 MAI 1934

ACADEMICIEN I. PAVLOV — ... Voici le chimpanzé « Raphaël »¹⁷³. Si on lui dit : « Travaille », il va s'asseoir en un endroit déterminé près d'une grande caisse rectangulaire. Cette caisse a dans sa partie supérieure un couvercle mobile avec des ouvertures de forme différente : ronde, rectangulaire et triangulaire. Dans sa partie inférieure, la caisse est munie d'une porte par laquelle on introduit un appât pour lequel « Raphaël » marque de l'intérêt. On pose à côté de la caisse 15 ou 20 bâtons de sections différentes : ronde, rectangulaire ou triangulaire. En présence de « Raphaël » on pose la nourriture au fond de la caisse qu'on referme ensuite. Cette caisse est construite de façon telle que pour l'ouvrir il faut introduire le bâton correspondant dans une des ouvertures du couvercle et opérer une pression vers le bas. Alors seulement la caisse s'ouvre et « Raphaël » peut prendre l'appât. C'est son travail. Il s'en occupe depuis plus de deux ou trois mois.

Ainsi, on a posé l'appât dans la caisse à la vue du singe afin d'éveiller son intérêt, puis on a posé à côté tout un tas de bâtons : des ronds, des parallélépipédiques et des prismatiques. A l'heure actuelle, « Raphaël » a mené son travail à un grand degré de perfection.

Par exemple, on pose un couvercle muni d'une ouverture rectangulaire. « Raphaël » prend le bâton nécessaire et ouvre la caisse.

Le travail se complique, quand parmi les bâtons il ne reste qu'un seul à section carrée. Alors il se trompe et prend un bâton à section triangulaire au lieu de celui à section carrée. Sa faute se répète trois fois. Puis il prend le bâton carré et obtient l'appât. On répète l'expérience. « Raphaël » se trompe deux fois, puis il prend le bâton approprié. Après plusieurs essais et plusieurs erreurs dans les expériences suivantes il prend tout de suite le bâton à section carrée, quelle que soit la manière dont on l'a caché parmi les autres. Comme vous voyez, « Raphaël » se trompe, mais il se trompe d'une manière uniforme. Il a devant lui des bâtons ronds et des bâtons à section triangulaire. Pas une seule fois il n'a pris le bâton rond.

Ensuite, nous plaçons le couvercle muni d'une ouverture ronde. Son choix est excellent d'emblée. Il trouve immédiatement le bâton qu'il lui faut, même si on l'a caché assez loin.

Nous changeons encore une fois de couvercle. Au lieu d'un couvercle à orifice rond, nous posons un couvercle à orifice triangulaire. La première fois, il le confond avec l'ouverture carrée, c'est-à-dire qu'il différencie encore mal les formes angulaires ; il prend un bâton parallélépipédique, l'essaie, puis le rejette, car il ne convient pas. Il ne se trompe plus et trouve le bâton à section triangulaire où que vous l'avez caché. Il faut ajouter ce qui suit. Je me livre à mon imagination mais je le fais d'une façon qui me semble légitime. Notre « Raphaël » est un personnage glouton, il accepte d'accomplir toute cette histoire, s'il est récompensé d'une manière convenable. Dans le cas contraire il n'est pas du tout enclin à s'occuper de telles bagatelles. A côté du mâle « Raphaël » nous avons une femelle, « Rosa », qui, au contraire, préfère les exercices de l'intelligence à la satisfaction de la panse. Il arrive souvent que lorsqu'on lui donne à manger, elle repousse la nourriture. On pourrait donc dire que si elle s'occupait de ces mêmes exercices, elle s'efforceraient d'y réussir uniquement pour satisfaire sa curiosité. Voici où je veux en venir. Toute cette activité n'est pas inférieure à celle décrite avec une profonde satisfaction par MM. Yerkes et Köhler, décidés d'y voir une intelligence spéciale aux singes. A leur avis, cette activité diffère essentiellement de l'activité canine qu'ils appellent un processus associatif. Sur quoi se basent-ils donc ? Quelle différence voyons-nous ici entre le chien et le singe ? Je dirais même, quelle différence entre cette activité et celle d'un enfant ? Encore une fois, quelle différence y a-t-il ici avec l'activité du chien ?

La différence essentielle consiste uniquement en ce que les singes ont des extrémités inférieures qui peuvent remplir des fonctions analogues à celles des extrémités supérieures. Par conséquent, ils peuvent accomplir cet exercice plus facilement, ils ont plus de facilité pour trouver le bâton approprié, pour le choisir, l'introduire dans l'orifice, etc. Le succès remporté par « Raphaël » consiste avant tout dans les possibilités mécaniques très développées de son corps comparativement aux chiens qui n'ont pas de mains, sont dépourvus d'extrémités aussi mobiles et douées de cinq doigts séparés, permettant de choisir, d'attraper, de placer, etc. Donc chez les singes l'appareil moteur est beaucoup plus parfait que chez les chiens.

Quoi de plus ? Le spectateur est encore impressionné par le fait que les singes nous ressemblent beaucoup — par leurs mains et leurs manières. Cependant, si nous analysons le chemin parcouru par « Raphaël » avant d'atteindre cet équilibre compliqué entre le monde environnant et ses organes des sens, nous constaterons que là où nous avons pu suivre l'animal pas à pas, nous ne trouvons rien, absolument rien que nous n'ayons déjà étudié sur les

chiens. Il s'agit simplement d'un processus d'association, puis d'un processus d'analyse à l'aide des analyseurs, dans lequel l'intervention du processus d'inhibition permet de rejeter ce qui ne correspond pas aux conditions. Nous n'avons rien vu de plus dans toutes ces expériences. On ne saurait donc affirmer qu'il y ait chez les singes une intelligence quelconque, les rapprochant, voyez-vous, de l'homme, alors que les chiens en sont privés, et qu'ils ne sont capables que d'un processus associatif. Me voilà encore une fois fâché contre les psychologues. Je les avais reniés au début, puis je me suis quelque peu réconcilié avec eux, mais voilà que les faits me dressent à nouveau contre eux. On pourrait croire qu'ils désirent que leur discipline reste inexplicée. Voilà qui est étrange ! C'est le mystérieux qui leur plaît. Ils se détournent de ce qu'on pourrait expliquer par la physiologie. Or, ces faits se sont déroulés sous nos yeux. « Raphaël » avait tout analysé très lentement, en avançant peu à peu. Il avait commencé par discerner les images visuelles constituées par les bâtons quand ils sont placés horizontalement par terre, il distinguait le bâton prismatique angulaire d'aspect, du bâton parallélépipédique, de forme plate, et du bâton rond. Quand il lui fallait choisir un bâton, il commençait, comme je l'ai déjà dit, par une réaction chaotique. Il me semble que j'ai déjà dit que si l'on veut s'en tenir à la terminologie objective, il convient de remplacer l'expression de la « méthode des erreurs et des essais¹⁷⁴ » mise en vogue par les Américains, par le terme « réaction chaotique ». La première expression comporte une nuance de subjectivité. Du point de vue objectif, c'est une réaction chaotique. Prenons un exemple : supposons que des infusoires se déplacent en tous sens dans leur milieu, se dirigeant vers des buts déterminés : nourriture, conditions favorables à leur vie, température meilleure, composition mieux appropriée, oxygène, etc. ; imaginons-nous que subitement un de ces infusoires est entré dans un courant nocif pour lui, trop chaud ou trop froid. Il se met à faire des zigzags en avant, en arrière, de tous les côtés jusqu'à ce qu'il retrouve le milieu qui lui convient. Voilà ce qu'ils appellent la « méthode des erreurs et des essais ». Je dirais, moi, qu'il vaut mieux appeler cela « une réaction chaotique », d'autant plus que tout enfant commence par cette réaction chaotique.

Il est probable que chez « Raphaël » la liaison entre le bâton et l'acte dont il est l'instrument était élaborée depuis longtemps. « Raphaël » prend le bâton, la chose est compréhensible d'autant plus qu'on venait de l'introduire en sa présence dans l'orifice. Par conséquent, c'est l'excitation imitatrice qui agit. Il prend le bâton, celui-ci ne s'introduit pas dans l'orifice, son acte ne s'étaye pas, il le rejette donc, prend un autre bâton, le rejette également, mais il a déjà appris à les distinguer. Il cesse de prendre les mauvais bâtons après plusieurs erreurs. Donc, une inhibition extinctrice s'est déjà élaborée à leur égard. Le troisième essai est couronné de succès. Il prend l'appât, l'excitation a donc été étayée. Après plusieurs répétitions une liaison s'établit entre l'image visuelle de ce bâton et la réussite. Alors on change de couvercle. « Raphaël » recommence ses essais en utilisant le bâton avec lequel il a réussi plusieurs fois de suite. Ce bâton n'est pas étayé de nourriture. Alors, il le différencie, le rejette et en cherche un autre de la même manière, etc. Par conséquent, tout commence par la formation d'associations, par l'analyse de l'aspect des bâtons. Les fois suivantes, il prend les bâtons à l'aveuglette, parce qu'il ne les relie pas avec l'ouverture du couvercle. Mais si le bâton ne convient pas, il le rejette, et l'extinction de l'excitation a lieu encore une fois. Il essaie un autre bâton. Si celui-là ne convient pas non plus, il le rejette, puis il en prend encore un. Par conséquent, il distingue facilement un bâton d'un autre mais cela ne suffit pas à la solution du problème. « Raphaël » ne fait pour l'instant qu'analyser les images visuelles des bâtons sans les mettre en connexion avec l'ouverture du couvercle. Puis commence une seconde phase, celle de la formation d'une liaison entre l'aspect des bâtons et la forme des orifices. Sans doute que « Raphaël » met si longtemps à trouver la liaison entre la forme du bâton et celle de l'orifice parce qu'il ne voit pas la forme de la section du bâton, alors qu'il voit distinctement l'orifice du couvercle. C'est un rond, un carré ou un triangle.

Ensuite, une association doit s'élaborer entre l'ouverture et l'image visuelle des bâtons. Quand une de ces associations s'est trouvée être juste, qu'elle a été étayée par l'appât, « Raphaël » commence à établir la liaison entre les excitations visuelles produites par l'orifice et l'image visuelle des bâtons, il commence à analyser. Il y a un stade où il distingue une ouverture ronde des ouvertures angulaires, mais où il confond entre elles les ouvertures angulaires. Par conséquent, l'analyse va plus loin. Il apprendra à les distinguer et sa tâche sera accomplie.

Il n'y a rien dans cette tâche sinon une association continue entre l'orifice et le bâton. Voilà donc tout ce qu'il y avait de semblable aux actions humaines dans sa manière d'agir. Toute sa conduite était basée sur l'analyse et l'association.

M. OUSSIEVITCH. — J'ai un chien qui s'est mis aussitôt à faire tourner l'écuelle avec sa patte dès qu'on l'a mis dans le travail et qu'il a vu pour la première fois l'écuelle tournante.

I. PAVLOV. — C'est bien ce que je dis, cette tendance à faire une différence psychologique entre le chien et le singe d'après le processus d'association n'est rien d'autre que le désir caché des psychologues de renoncer à toute solution claire de ce problème, de le rendre mystérieux et d'en faire quelque chose d'étrange et de singulier. Dans cette tendance nuisible, je dirais même détestable, à s'écarter de la vérité, les psychologues du genre de Yerkes et de Köhler argumentent à l'aide d'idées aussi vides de sens que celles que le singe s'est retiré pour « penser à son aise », à la façon humaine et « il a trouvé la solution ». Evidemment, ce sont des absurdités, une issue puérule,

indigne d'un homme de science. Nous savons très bien qu'il arrive que le chien a un problème quelconque à résoudre et qu'il n'y arrive pas. Il suffit de lui donner un peu de repos pendant un jour ou deux pour qu'il trouve la solution. A votre avis, est-ce que le chien y a pensé pendant ce temps-là ? Nullement. Tout simplement, la fatigue avait fait entrer en scène l'inhibition qui avait tout embrouillé, rendu tout difficile et anéanti les réflexes. C'est la chose la plus banale.

Il y a un certain temps, quelqu'un, Spéranski, je crois, m'a raconté que les musiciens qui étudient une mélodie, se tourmentent bien souvent au début ; ils ont beau se tourmenter, rien ne marche. Plus ils s'obstinent, plus ça va mal. Désespérés, ils abandonnent leurs essais. Quand ils reprennent leur travail, les obstacles sont facilement surmontés, parce que, tout simplement, au cours de l'étude vous vous êtes fatigué, et la fatigue masque le résultat tout proche. Après un peu de repos, ce résultat vient tout seul.

Il faut dire que ces faits peuvent être expliqués sans aucune difficulté. Il convient de noter que lorsque ces expériences sont effectuées l'une après l'autre en grand nombre, « Raphaël » s'embrouille beaucoup plus souvent, il se désespère et prend les bâtons n'importe comment, comme quelqu'un qui est navré de la mauvaise marche de son travail. Manifestation tout à fait nette de la fatigue.

La chose suivante m'a plus d'une fois sauté aux yeux. Lorsque « Raphaël » s'embrouillait dans son problème, il lui arrivait de tourner son regard de côté, après quoi il se retournait et accomplissait sa tâche. La chose est des plus simples. Quand il est en mouvement, il a devant les yeux les images réelles de ces bâtons, quand il se détourne de ces impressions réelles il n'a plus devant lui que l'image persistante, des traces de différents bâtons, et l'association s'accomplit facilement. Il fallait s'y attendre. Voilà comment la chose se présente en réalité.

Si bien que, me basant sur l'étude de ces singes, j'affirme que leur conduite assez compliquée est une combinaison d'association et d'analyse, qui sont à mon avis les processus fondamentaux de l'activité nerveuse supérieure. Jusqu'à présent nous n'y voyons rien d'autre. Il en est de même en ce qui concerne notre pensée à nous. Il n'y a là rien d'autre non plus en dehors de l'association.

[LA NATURE DE L'INTELLIGENCE CHEZ LES SINGES ANTHROPOÏDES ET L'INTERPRETATION ERRONEE DE KÖHLER]

EXTRAIT DU STÉNOGRAMME DU « MERCREDI » 12 SEPTEMBRE 1934

ACADEMICIEN I. PAVLOV. — ... J'ai en réserve deux thèmes supplémentaires : d'une part, les singes ; d'autre part, monsieur Sherrington. Les singes touchent Köhler. Peut-être qu'il vaudrait mieux dire que nous parlerons de Köhler d'une part, et de l'autre, de Sherrington. Il me semble qu'il est plus utile de nous arrêter tout d'abord à Köhler.

Cet été je me suis occupé des singes. J'ai commencé par faire des expériences sur la faculté analytique chez les singes. Ce sont des données qui ne sont plus très nouvelles et qui ne présentent pas grand intérêt. Le mois dernier nous avons reproduit les expériences de Köhler : superposition de caisses dans le but d'attraper un fruit suspendu, etc. Comme toujours avant de commencer j'ai, suivant ma coutume, relu plusieurs fois de suite et très attentivement l'article de Köhler « L'intelligence des singes supérieurs¹⁷⁵ ». Je pouvais donc lire en ayant devant les yeux les faits et les expériences dont il était question. Je dois dire que je suis stupéfait à quel point les têtes des hommes peuvent différer les unes des autres. A mon avis, Köhler n'a rien vu de ce que les singes lui faisaient voir. Je peux dire sans exagérer qu'il n'y a absolument rien vu.

Comme l'indique le thème lui-même, Köhler s'efforçait de prouver que les singes sont intelligents et que, contrairement aux chiens, ils se rapprochent de l'homme, par leur intelligence. Il cite même une expérience prouvant que le chien n'est pas intelligent, alors que le singe l'est. C'est ce qui permet de l'appeler un animal anthropoïde.

Quelles preuves avance-t-il ?

La preuve essentielle et unique, mais en vérité quelque peu étrange, est la suivante. Quand on impose au singe la tâche d'attraper un fruit suspendu très haut et qu'il a besoin dans ce but de prendre un outil, un bâton par exemple, ou bien des caisses, toutes les tentatives infructueuses entreprises par le singe ne sont pas, d'après Köhler, une preuve de son intelligence. C'est la méthode habituelle des erreurs et des essais. Quand de nombreux échecs ont fatigué le singe, il se met à l'écart et s'assied sans rien entreprendre d'autre. Après être resté assis un certain temps et s'être reposé, il se remet à la tâche et arrive facilement à ses fins. La preuve de son intelligence est pour Köhler dans le fait que le singe est resté assis un certain temps. Je cite littéralement, Messieurs. D'après Köhler, quand le singe est assis, il accomplit un travail de réflexion. C'est ce qui prouve son intelligence. Comment trouvez-vous cela ? La preuve de l'intelligence est dans l'inaction muette du singe.

Quand le singe se sert de son bâton, qu'il accumule les caisses les unes sur les autres, cela ne compte pas, ce n'est pas de l'intelligence. Quand le singe agit, qu'il déplace les caisses en tous sens, ce sont des associations, ce n'est pas de l'intelligence, c'est la méthode des essais et des erreurs. Kœhler néglige ces faits. Pour lui, ce ne sont que des associations. Mais quand le singe reste assis dans l'inaction, c'est alors, d'après Kœhler, que son intelligence entre en œuvre. Naturellement, la seule manière de comprendre ceci, c'est que Kœhler est un animiste acharné, qu'il ne peut se résigner à ce qu'on prenne cette âme entre ses mains, qu'on l'apporte au laboratoire, qu'on élucide sur les chiens les lois de son fonctionnement. C'est pour lui une chose inadmissible.

En réalité, il en est tout autrement. Tout l'intérêt de la chose réside justement dans les processus que Kœhler dédaigne. Quand j'ai effectué mes observations sur les singes, j'ai saisi cela et je l'ai compris. J'affirme, moi, que c'est là de l'intelligence, cette activité du singe qui essaie un moyen puis un autre, c'est la pensée en action que vous voyez de vos propres yeux. C'est une suite d'associations, dont certaines ont déjà été acquises dans le passé, alors que d'autres se forment à vos yeux, se combinent, s'ajoutent les unes aux autres et apportent la réussite ou au contraire, conduisent à l'échec et s'inhibent peu à peu. Les associations formées autrefois par les singes au cours de leur vie sylvestre dans leur pays natal se manifestent à vos yeux.

Il est clair que le singe est un équilibriste idéal qui maintient son centre de gravité dans les positions les plus invraisemblables sur un appui vertical. Quand il entasse les caisses les unes sur les autres, le singe se rend avant tout compte empiriquement de leur solidité. Il entasse une caisse sur l'autre comme si c'étaient des pierres ou des souches d'arbres, et met leur solidité à l'épreuve. Il ne regarde pas, si leurs surfaces coïncident, il grimpe dessus et se met à se balancer. En cas d'échec, il recommence à déplacer ces parties de façon à ce qu'elles s'ajustent mieux et y saute à nouveau pour en vérifier la stabilité. Vous avez devant vous une association élaborée dans le passé et dont il se sert comme d'une chose acquise. Ces associations sont tactiles, musculaires, visuelles, etc.

Il poursuit son travail suivant la hauteur de sa construction. Il peut arriver qu'il prenne en bas une caisse de plus, qu'il se dresse sur la pyramide formée et pose cette caisse sur sa tête. Comme vous voyez, c'est une erreur dans le processus d'élaboration de l'association nécessaire, de la liaison requise.

Une association erronée mais ancienne fut longtemps un obstacle pour lui. Il ne put pas l'anéantir en se basant sur les données de la réalité.

On lui donne des caisses de dimensions différentes qui, pour faire un ensemble solide, doivent être entassées les unes sur les autres suivant un ordre déterminé, la plus grande en bas et ainsi de suite. Jusqu'à présent il ne peut pas y arriver. Si, par exemple, il a par erreur posé la sixième caisse au lieu de la seconde, aucune association ne lui indique que la chose est inconfortable, qu'il faut tout renverser, il persistera à construire. Dans le cas donné, le hasard peut le sortir d'embarras. Quant aux associations nouvellement acquises, seule la disposition exacte des caisses peut contribuer au succès, ce qui est une association visuelle qui ne fait que se former à nos yeux. L'aspect d'une pyramide régulière conduit au succès. Donc, cette association visuelle favorise le succès. L'association ancienne avec laquelle il commença son travail est que ces caisses doivent être entassées non pas n'importe où, mais directement sous le fruit suspendu. Vous assistez en toute netteté à l'élaboration de notre pensée, vous en voyez tous les écueils, tous les procédés qu'elle emploie. C'est là de l'intelligence, mais monsieur Kœhler ne veut pas y faire attention : c'est pour lui la méthode des essais et des erreurs.

Ici interviennent toutes sortes de détails. Si le singe est dans un état d'excitation nutritive trop violente, ce sera le désordre complet, il prendra les caisses n'importe comment, la caisse n°6 au lieu de la caisse n°2, etc. De plus, l'inhibition externe a une influence négative énorme. Tout cela est connu. Il convient seulement de voir certains faits et de leur accorder leur signification véritable. Alors tout est clair comme le jour. C'est là toute l'activité du singe. Sa pensée vous est visible dans tous ses actes. C'est là la preuve de son intelligence. Ce qui montre bien que l'intelligence n'implique rien d'autre que des associations, rien sinon des associations justes ou erronées, des combinaisons d'associations justes ou des combinaisons fausses. Kœhler, lui, est d'un autre avis sur l'intelligence alors qu'en réalité, elle n'est constituée que par des associations. En quoi cela se distingue-t-il du développement de l'enfant, de nos inventions ? Pour le singe le problème consiste à attraper le fruit sans bâton et il le fait devant vous par la méthode des essais et des erreurs, c'est-à-dire par des associations. En quoi cela se distingue-t-il de nos découvertes scientifiques ? C'est exactement la même chose. Evidemment, c'est une intelligence élémentaire qui ne diffère de la nôtre que par la pauvreté des associations. Le singe a des associations qui se rapportent aux interactions mécaniques des objets dans la nature... Si on réfléchit encore une fois au succès du singe comparativement aux autres animaux, pour quelle raison il est plus proche de l'homme, c'est uniquement parce qu'il a des mains, il en a même quatre, c'est-à-dire plus que vous et moi. Ce qui lui donne la possibilité d'entretenir des relations très compliquées avec les objets environnants. C'est pourquoi il s'élabore chez lui une multitude d'associations qui n'existent pas chez les autres animaux. Ceci étant, et comme toutes ces associations motrices doivent avoir leur substratum matériel dans le système nerveux et le cerveau, les grands hémisphères des singes se sont développés plus que ceux des autres animaux et leur développement est justement dû à la diversité de leurs fonctions motrices. Chez nous, en plus de la diversité des mouvements manuels, nous avons

encore toute la complexité des mouvements reliés au langage. Chacun sait que les singes sont moins habiles que beaucoup d'autres animaux dans l'imitation du langage. Le perroquet aura un plus grand bagage de mots qu'un singe. Voilà comment je me représente la chose.

Evidemment, Kœhler est une victime de l'animisme. Sherrington en est une autre, ce dont nous parlerons la prochaine fois.

Voilà donc comment Kœhler comprend les choses. Ce qui ne l'empêche pas, évidemment, d'être très intelligent. Ce sont deux choses tout à fait différentes. Il y a tant qu'on veut de gens très intelligents qui en même temps sont des animistes.

J'ai eu l'occasion de m'entretenir avec Kœhler. C'est un homme parfaitement raisonnable, il a de grandes connaissances, surtout dans le domaine des sciences naturelles. Mais parviendra-t-il à surmonter cet animisme ? Dans le livre en question il parle tout le temps de la suite qu'il doit écrire. Est-ce que le volume suivant est paru ? (Quelqu'un répond : « Non »). Alors je me permets de faire la supposition suivante. Il est possible qu'il ait écrit cet ouvrage sous l'influence de l'animisme, mais que par la suite il ait surmonté ce courant et que son opinion sur le sujet soit actuellement différente. C'est pourquoi il retarde la publication du second volume.

Lisez vous-mêmes, vous verrez. Fermer les yeux sur l'activité du singe qui se déroule à vos yeux et dont le sens est parfaitement clair, et s'appuyer sur l'inaction muette du singe assis, c'est une absurdité, ça ne rime à rien. Il suppose que lorsque le singe est assis, il pense. Nous avons également observé plus d'une fois un singe assis. Pour nous cela signifiait une extinction habituelle du réflexe et rien de plus.

Au revoir.

[CRITIQUE DES CONCEPTIONS IDEALISTES DE SHERRINGTON]

EXTRAIT DU STÉNOGRAMME DU « MERCREDI » 19 SEPTEMBRE 1934

ACADEMICIEN I. PAVLOV — ... Et maintenant je passe à la critique de monsieur Sherrington. Je ne me suis pas pressé de le faire, afin de relire plusieurs fois pour ne pas exagérer et ne rien dire ou ne rien penser de superflu. Pourtant deux semaines sont déjà passées et mon opinion n'a pas changé.

Aucun doute que Sherrington traite un sujet qui lui est très proche, — *Le cerveau et son mécanisme*¹⁷⁶. C'est un neurologue qui s'est occupé toute sa vie du système nerveux, il est vrai, plus de la moelle que du cerveau.

Quand il compare les lois de l'encéphale et son mécanisme, il arrive à une conclusion tout à fait étrange. Il paraît qu'il n'est pas encore sûr que le cerveau soit dans un rapport quelconque avec notre intelligence. Un neurologue qui s'est usé les dents à étudier toute sa vie la question, il ne sait pas encore, si le cerveau a un rapport quelconque avec l'intelligence. Il le dit tout à fait nettement : « Si l'activité nerveuse a un rapport quelconque avec l'intelligence ». Tout d'abord je n'ai pas voulu me fier à mes connaissances de l'anglais et j'ai demandé qu'on me traduise.

Comment peut-on comprendre qu'à l'heure actuelle un physiologiste ne soit pas encore sûr que l'activité nerveuse ait trait à l'intelligence ? C'est une représentation purement dualiste. C'est le point de vue cartésien : le cerveau est un piano, un instrument passif, l'âme est l'artiste qui en tire les sons et les mélodies, et tout ce qu'il veut. C'est évidemment cela. Peut-être qu'en dualiste il a définitivement divisé son être en deux moitiés : sa chair faible et son esprit éternel, immortel. Ce qui m'étonne encore davantage, c'est qu'il considère, on ne sait pourquoi, comme nuisible l'étude de cette âme et s'exprime ainsi : « Je m'imagine que si les meilleurs d'entre nous sont parvenus à quelque connaissance sur le système nerveux, c'est une chose très dangereuse qui menace d'anéantir l'homme sur la terre. » Il ajoute une phrase qui semble à mes yeux tout à fait saugrenue : « Si l'homme se met à comprendre tous ces phénomènes en lui-même et à se diriger avec une certaine économie (l'économie est une bonne chose, cela veut dire qu'on peut se conserver plus longtemps ; mais il ajoute), notre planète sera de nouveau libérée et laissera bientôt la place à une nouvelle ère de la domination animale. » Qu'en dites-vous, qu'est-ce que c'est que ça ? Des paroles saugrenues.

Admettons que l'âme soit une chose qui n'a aucun rapport avec le corps sinon celui du pianiste avec son piano, cela n'explique pas encore pourquoi la connaissance de l'âme pourrait être nuisible. De quelle façon elle doit mener à l'anéantissement de l'homme, je voudrais bien le savoir. Socrate disait déjà : « Connais-toi toi-même ». Comment donc comprendre qu'un savant, un neurologue dise : « Tu n'a pas le droit de te connaître toi-même ». Si étrange que cela paraisse, il a fait sien le mot d'ordre proclamé en son temps par Dubois-Reymond qui, toujours prêt à sacrifier la vérité à un bon mot, à une formule d'éloquence, disait : « Ne cherche pas à connaître le

fonctionnement du cerveau, igno-rabimus¹⁷⁷ ». Il semble que Sherrington ait du plaisir à répéter la même chose au bout de cinquante ans. Qu'est-ce que cela veut dire ?

« Si l'activité nerveuse a un rapport quelconque avec l'intelligence », il serait enclin à penser que cela concernerait seulement l'inhibition. Donc, le travail positif, ce n'est rien du tout, alors que l'inhibition, la cessation du travail, c'est justement ce qui conviendrait à l'âme. Il s'exprime littéralement ainsi : « Si on suppose que l'activité nerveuse a un rapport quelconque avec l'intelligence, on ne peut manquer d'arriver à la conclusion que c'est justement l'inhibition nerveuse qui a trait à l'intelligence. » Pourquoi donc l'activité positive essentielle est-elle rejetée comme n'ayant aucun rapport avec l'intelligence et pourquoi admet-il que l'inhibition soit en rapport avec elle ? Messieurs, qui d'entre vous a lu la brochure de Sherrington et que pouvez-vous dire pour la défense de son auteur ? A mon avis, il ne s'agit pas ici d'un simple malentendu, c'est un non-sens, une erreur de pensée. Je suis porté à supposer qu'il est malade et que bien qu'il n'ait encore que 70 ans, ce sont là des signes évidents de sénilité, de vieillissement.

Voyez ma femme, par exemple. C'est une dualiste achevée. Elle est religieuse, mais on ne constate chez elle aucune attitude dénaturée envers les objets.

De quelle façon peut-on intervenir contre l'étude du problème, comment peut-on affirmer que cela puisse conduire au péril de l'homme et au triomphe du monde animal ? Vraiment, je voudrais que celui d'entre vous qui lit couramment l'anglais traduise ce livre. A quoi bon imprimer de telles absurdités ? Pour beaucoup Sherrington est une autorité. Je vous demanderai de lire et de dire quelque chose en sa défense. Quant à moi, tout cela me paraît étrange au plus haut point. Maintenant je peux vous prouver que c'est un dualiste, un animiste. Cela ressort de ce qu'en 1912, il y a de cela 22 ans, il me dit à Londres lors de notre première rencontre, que « vos réflexes conditionnels n'auront aucun succès en Angleterre, parce qu'ils sentent le matérialisme ». Sans doute qu'il parlait en son propre nom...

Voilà encore un passage intéressant. Il représente la chose de la manière suivante : « A strictement parler, nous devons examiner le problème des relations entre l'esprit et le cerveau non pas seulement comme un problème passager, mais même entièrement dépourvu de point de départ permettant d'en entreprendre l'étude ». Il dit tout à fait nettement que nous n'avons à notre disposition aucun point de départ, même insignifiant, nous permettant d'entreprendre son étude.

La seule explication, c'est qu'il est devenu à la fin de ses jours un dualiste, un animiste acharné.

En ce qui concerne le dualisme de Descartes, quand il s'agit des animaux, il les considère comme des machines pures et simples. Ce qui nous a valu la notion de réflexe, sur laquelle nous avons construit toute l'analyse de l'activité nerveuse. Mais quand Descartes parle de l'homme, il est dualiste, il se représente réellement que le cerveau est un piano, que l'âme est le pianiste et qu'il n'existe entre les deux aucune liaison directe. Si bien que c'était également un problème pour l'esprit génial de Descartes. Il posait une limite brutale entre l'animal et lui-même. Pour lui, chez les animaux, comme disent les gens simples, il y a une vapeur ou une fumée, chez nous, l'âme. Quand j'en ai parlé à Richet, celui-ci, désirant mettre à couvert la dignité de la pensée française, me dit : il ne le pensait pas. Ce sont les curés qui l'obligeaient de parler et de penser ainsi. Mais lui, évidemment, il partageait notre point de vue.

UNE VOIX. — Il y a des indications suivant lesquelles Descartes aurait brûlé son dernier livre le plus remarquable et écrit par lui dans un esprit absolument matérialiste, parce qu'il avait le pressentiment que l'Eglise mettrait la main sur lui. C'était le dernier bilan de sa philosophie.

I. PAVLOV. — Je n'en sais rien. A l'époque en question évidemment on ne plaisantait pas. On pouvait le brûler, le liquider, la chose est possible.

N. PODKOPAÏEV. — Suivant certaines données, il paraîtrait que Descartes faisait des corrections dans ses œuvres destinées à la censure et qu'il écrivait autre chose que ce qu'il pensait sincèrement.

I. PAVLOV. — Cela, je ne l'ai jamais entendu.

Voilà, Messieurs, c'est tout. Je vous recommande de lire ce livre, ceux qui savent l'anglais.

P. KOUPALOV. — Evidemment, c'est un dualiste, la chose est parfaitement claire. C'est pourquoi il donne aux mots un autre sens que vous,

I. PAVLOV. — Mais il écrit littéralement : « Si l'activité nerveuse a un rapport quelconque avec l'intelligence ».

P. KOUPALOV. — Et qu'est-ce qu'il entend par intelligence ?

I. PAVLOV. — Mind.

P. KOUPALOV. — Vous considérez l'intelligence comme vous la comprenez. Pour lui la chose diffère un peu. Et il prend en considération, si vous voulez, les impressions subjectives en tant que telles. Il est d'accord que la conduite soit régie par des lois. Il s'occupe principalement de ce que nous appelons — presque des sensations.

N. PODKOPAÏEV. — C'est encore pire.

I. PAVLOV. — Podkopaïev a raison de dire que c'est encore pire. Que peut vouloir dire que les sensations ne soient pas en rapport avec l'activité nerveuse ? Si on comprend de cette façon que mind soit autre chose qu'une orientation juste au sein du monde environnant, et s'il comprend spécifiquement l'intelligence comme l'ensemble des impressions et des manifestations subjectives, comme par exemple les sensations directes, il s'ensuit que les sensations ne sont aucunement en rapport avec l'activité nerveuse.

P. KOUPALOV. — Au commencement du livre il dit que le monde extérieur dirige l'intelligence, que toute la conduite de l'homme est conditionnée par les causalités du monde extérieur, si bien que si l'on en juge d'après la première partie, on n'y trouve aucun malentendu. Quant à la fin, je ne la comprends pas complètement. Il se demande : si on entreprend l'étude du cerveau d'un point de vue purement physiologique, y trouvera-t-on autre chose de plus que les mécanismes que nous connaissons en général dans la cellule nerveuse ? Mind, comme il le comprend, se serait plutôt l'esprit que l'intelligence.

N. PODKOPAÏEV. — C'est cette position du problème qui est justement du dualisme. Pour poser un pont entre deux choses, il faut qu'elles soient différentes, qu'il y ait un abîme entre elles.

I. PAVLOV. — Il a raison du point de vue physiologique, quand il admet que l'intelligence est une relation des plus subtiles entre l'organisme et le monde environnant. Permettez-moi alors de demander, que reste-t-il pour les sensations subjectives ? Si toutes nos relations avec le monde environnant, même les plus subtiles, ne sont rien d'autre que le cerveau physiologique, que reste-t-il alors pour l'autre acception du mot « mind » ? C'est là que gît la contradiction.

P. KOUPALOV. — Il exprime la pensée suivante : si nous nous connaissons les uns les autres de façon à ce qu'il ne reste rien d'inconnu, si nous étions transparents les uns pour les autres, la vie serait absurde, stupide et impossible.

I. PAVLOV. — Dans vos paroles on sent tous les tourments de la pensée qui cherche à résoudre ce problème. Mais on n'y voit aucune clarté.

P. KOUPALOV. — Je comprends les choses autrement. Et en ce qui concerne sa dernière phrase qui commence par les mots : « Peut-être qu'il me sera permis... » au sujet du type social...

I. PAVLOV. — Ça, c'est tout à fait bête et ça ne se rapporte pas à la question. C'est une preuve de plus que c'est un esprit malade. Si vous, son défenseur, vous qui désirez le comprendre, vous n'avez pas compris cette phrase, cela renforce à mes yeux ma position. C'est évidemment un dualiste et un dualiste incorrigible. Je connais des dualistes mais ils ne vont pas jusqu'à affirmer que si tu analyses dans tous ses détails l'intelligence, tu seras menacé de mort et cela conduira à la prédominance des bêtes sur terre, à ta place. Ces mots absurdes « la terre libérée de l'homme », cela signifie que nous qui sommes le couronnement de l'évolution de la substance vivante, nous serions donc un mal, quelque chose comme des tyrans. C'est de ce point de vue qu'on peut comprendre cette « terre de nouveau libérée ».

P. KOUPALOV. — Libérée en vue d'un nouveau développement.

I. PAVLOV. — « Libre pour une nouvelle ère de la domination animale ».

Non, Messieurs, du moment que vous défendez, tout au moins tâchez de comprendre ce qu'il y a d'écrit.

P. KOUPALOV. — Il estime qu'à l'époque actuelle il y a sur terre « animal dominance », c'est-à-dire que c'est le règne du monde animal y compris l'homme. Qui gouverne la terre ? L'homme en tant que représentant supérieur du monde animal.

I. PAVLOV. — Quand il parle du règne animal, il a en vue non pas l'homme mais les animaux inférieurs à nous.

E. ASRATIAN. — Peut-être qu'il faut comprendre la chose d'une façon un peu plus simple, peut-être qu'il s'agit ici du côté social de la question. En Occident, Spengler¹⁷⁸ et d'autres groupements réactionnaires ont une grande influence. C'est plutôt une attitude envers la science.

I. PAVLOV. — Cela montre tout simplement la marche d'une pensée malade. Il parle de ceci sans doute du point de vue dualiste. Puis il cite Spengler et d'autres à tort et à travers. Il dit qu'il n'y a pas besoin d'être prophète pour prévoir que l'anéantissement de l'homme fait des progrès. Ceux-là parlent de tout autre chose. Ils disent que la complexité de la vie à laquelle l'homme n'est pas adapté, le travail au-dessus de ses forces peuvent mener l'homme à sa déchéance. C'est une autre chose qui n'a rien à voir avec l'étude de l'intelligence et du système

nerveux. Chose incompréhensible. Pour moi cette phrase est la preuve d'une pensée malade. En effet il s'agit de l'étude, d'une recherche scientifique, de ce que je dois économiser mes nerfs, mes forces intellectuelles. Spengler, lui, parle d'une déformation de l'activité nerveuse quand elle est surchargée par un travail au-dessus de ses forces.

E. ASRATIAN. — A mon avis, cela sort de la même souche.

I. PAVLOV. — A votre gré, mais la chose est d'un certain intérêt. Si ce sont les tourments de la pensée sous l'influence du dualisme, il est certain que la chose a une importance humaine générale et qu'elle mérite qu'on s'y arrête...

Résoudre des problèmes particuliers et relativement délimités, c'est une chose. Résoudre un problème de ce genre dans lequel s'est embrouillée toute l'histoire de l'intelligence humaine, c'est une tout autre chose. Nous commençons à nous libérer plus ou moins du dualisme ces temps derniers. La conscience humaine a longtemps été la captive des conceptions idéalistes. C'est ce qu'il ne faut pas perdre de vue. Sur ce nous terminons pour aujourd'hui.

[CRITIQUE DE LA GESTALTPSYCHOLOGIE¹⁷⁹]

EXTRAIT DU STÉNOGRAMME DU « MERCREDI » 28 NOVEMBRE 1934

ACADEMICIEN I. PAVLOV. — Notre causerie d'aujourd'hui sera consacrée à la psychologie ou, pour être plus précis, au mariage de la psychologie avec la physiologie...

Je m'occuperai spécialement aujourd'hui des gestaltistes... Tout d'abord, qu'est-ce que les gestaltistes ? Ce sont les représentants, les défenseurs, les adeptes de la représentation intégrale, syncrétique. D'après eux on doit garder dans sa tête le tout, la synthèse, le système et non pas des manifestations isolées. On ne sait pas pourquoi, ces dernières leur répugnent. Gestalt, c'est le dessin, l'ornement ou l'image. Ce mot se traduit dans des langues différentes de façon diverse. Par exemple, les Anglais le traduisent comme « la forme » ou, mieux encore, comme dit l'auteur, « la configuration ». Les gestaltistes anglais sont des « configurationnistes ». Gestalt, c'est un mot allemand qui veut dire exactement la même chose...

En ce qui concerne le radicalisme de cette psychologie. Il faut vous dire que son âge est très jeune, elle ne compte en tout que 22 ans, elle est née en 1912. C'était une réaction contre Wundt, c'est-à-dire contre l'associationnisme, système psychologique qui date de longtemps, du XVI^e et du XVII^e siècles et qui, jusqu'à présent, est dominant parmi les psychologues.

La psychologie gestaltiste s'est insurgée contre l'analyse en tant que problème fondamental de la psychologie, sa tâche principale. C'est une drôle de conception, étant donné que toute la science positive moderne s'est édifiée sur l'analyse et a toujours, sans exception, commencé par l'analyse.

Nous n'arriverons jamais à aucune psychologie, si nous n'analysons pas la conduite et les sentiments humains.

Ensuite la psychologie gestaltiste a décrété que la notion des associations était une insanité.

Ça, c'est vraiment du radicalisme !

« La psychologie gestaltiste s'est déclarée également contre le réflexe simple, de même que contre toute sensation simple. » Encore une fois, c'est du vrai radicalisme, que vous faut-il encore, la chose est proclamée dans toute sa brutalité ! Ils se sont attaqués à Wundt et se sont mis en lutte contre les associationnistes, car ceux-ci s'en tenaient aux positions analytiques. Wundt déclarait qu'avant tout il faisait la constatation des éléments et qu'ensuite, à partir de ces éléments, il reconstituait un tout de plus en plus complet, exactement comme le fait la science. Nos gestaltistes ont baptisé cela de « psychologie en briques », lutte de mots, ou de « psychologie-mortier » qui concasse tout avec son pilon. Ce n'est pas mal !

L'auteur poursuit : l'impulsion la plus importante pour cette psychologie a été la notion qui apparut à l'horizon intellectuel en 1890 et qui est due à un certain Ehrenfels, la notion de « qualité de la forme ».

Cette « qualité de la forme » veut dire que les éléments sont des éléments, mais qu'ils ne sont pas dignes de la moindre attention. L'important est qu'à partir d'eux on peut constituer des ensembles différents. Il cite l'exemple suivant. Prenez plusieurs notes de musique. Des mélodies différentes pourront être composées à partir d'elles. Ces mélodies seront tout à fait différentes ; cela va de soi, mais cela ne veut pas dire que leurs éléments ne valent rien. En effet, ils ont servi à composer les mélodies et, s'ils n'existaient pas, aucune mélodie ne serait possible. Ce n'est pas une grande nouveauté. On se demande, pourquoi cette notion de qualité de la forme est née en 1890 ? Mon dieu, est-ce que, par exemple, dans la chimie organique nous n'avons pas affaire exactement à la même

chose ? Le carbone, l'oxygène, l'hydrogène sont des éléments qui constituent les hydrates de carbone, les acides, les alcools, etc. Où est donc la nouveauté, pourquoi affirmer que la notion de la qualité de la forme n'a vu le jour qu'en 1890? C'est une histoire vieille comme le monde. Mais elle a produit une impression considérable sur les psychologues. Woodworth trouve que cette idée fut pour lui l'impulsion première.

Il faut dire que nous avons affaire à d'étranges psychologues. Je les connais maintenant assez bien, j'ai eu avec eux de fréquentes rencontres. Quand j'ai parlé dans mon livre de la mosaïque des grands hémisphères et du stéréotype dynamique, monsieur Piéron, psychologue parisien, a été frappé de stupeur et d'étonnement. J'ai écrit alors : Conseillez-lui d'ouvrir à n'importe quelle page un livre de chimie organique et de regarder la formule d'une combinaison quelconque. Il verra d'une part une mosaïque : hydrogène, oxygène, carbone, et, d'autre part, leur union formant un système dynamique. Tout corps est un système dynamique.

C'est bien un manque de raisonnement. Ils s'amusent à des jeux de mots et ils ne font pas attention à la réalité. C'est tout à fait clair.

Donc, l'auteur considère que cette « qualité de la forme » prend de là son origine, qu'elle leur a plu tout particulièrement et qu'ils s'y sont arrêtés.

Toute la psychologie gestaltiste depuis 1912 prouve que cette distinction entre les éléments et le tout est un simple malentendu psychologique. Il est évident que la psychologie vise à l'étude de l'ensemble tout entier. Et qui donc, pour connaître le tout, n'a pas été obligé de le réduire en morceaux ? Prenez la machine la plus simple. Comment en comprendrez-vous la construction, si vous ne la démontez pas pour vous rendre compte de l'interdépendance de ses parties ?

C'est une conception étrange que je ne peux pas arriver à saisir.

Le chapitre suivant est consacré à l'intégralité organique du psychisme en tant que particularité fondamentale de la psychologie gestaltiste.

Il faut vous dire que Woodworth s'efforce avec une attention étonnante, je dirai même scrupuleusement, de rendre la pensée d'autrui...

« La psychologie gestaltiste doit être reconnue pour un complément important et précieux à toutes les variétés de psychologie moderne. » Les gestaltistes estiment qu'on ne peut étudier un trait isolé et le démontrent brillamment en disant que si vous laissez voir un seul trait et que vous fermez la figure entière, vous n'aurez aucune idée de cette dernière. Cela va de soi. Considérés dans l'ensemble, des traits isolés reçoivent une importance variable : les uns prennent du relief, les autres sont masqués, se retirent au deuxième plan, etc. Mais cela n'empêche pas qu'il faut distinguer les traits. En fin de compte, si vous analysez un visage, vous devez dire que d'après un de ses traits il faut le considérer comme tranquille, calme, mutin ou d'une grande douceur, etc. En un mot, sans décomposer en parties constituantes, il est impossible de comprendre. Il en est de même en ce qui concerne le caractère humain. Si vous en décrivez les traits isolément, évidemment, vous ne ferez pas le portrait de ce caractère. Dans ce but, il est nécessaire de prendre un système de traits et de montrer lesquels sont les plus frappants et lesquels sont à peine visibles, etc.

Ensuite il est dit que l'homme et l'organisme animal sont une « Gestalt ». Personne ne doute de l'intégralité, et cependant rien n'empêche de décomposer cet ensemble en systèmes divers : celui de la circulation, de la digestion ; de distinguer dans le système digestif l'estomac, les intestins, les glandes stomacales, etc. C'est enfoncer des portes ouvertes.

Puis il est dit que notre conduite n'est pas seulement une somme de réflexes. Encore une vérité connue, cela va de soi. Or, ils se sont imaginé que tout système est comme un sac où sont entassés des pommes de terre, des pommes, des concombres, etc. Cela n'a jamais été l'idée de personne. Du moment que vous avez affaire à un organisme, il est clair que tous ses éléments agissent les uns sur les autres, de même que dans un corps chimique l'hydrogène, l'oxygène et le carbone agissent suivant la place qu'ils occupent : en haut, sur les côtés, à droite, en bas, etc. C'est une chose connue depuis longtemps...

Les gestaltistes ont beaucoup travaillé dans le domaine de la perception. Qu'est-ce que la perception ? Les vieux philosophes et les psychologues m'avaient déjà appris, il y a de cela 50 ou 60 ans, quand j'étais encore au séminaire et bien avant qu'il ait été question de gestaltistes, ce qu'est la perception, en quoi elle se distingue de la sensation qui est un processus plus élémentaire. Dans la psychologie enseignée au séminaire on nous disait que la sensation est une excitation plus pure, pour ainsi dire physiologique, produite par un agent externe sur les organes des sens, alors que la perception, c'est ce qui se produit dans le cerveau quand cette excitation n'est pas seule, mais reliée à d'autres excitations et à d'anciennes traces. C'est ce qui me permet de me représenter un objet. Telle est la perception. Le résultat de l'élaboration interne est le contenu de la perception. Vous voyez donc que c'est un fait tout à fait banal et connu de tout le monde...

Mais c'est une chose déjà parfaitement élucidée du point de vue physiologique. Je ne connais pas leurs ouvrages, leurs bibliographies et je ne sais pas s'ils y font allusion ou non. Mais ils devaient citer Helmholtz et ses travaux physiologiques sur les sensations auditives. Un autre ouvrage classique a rapport aux yeux et à l'ouïe. Les explications n'en sont pas si nébuleuses, elles sont parfaitement exactes du point de vue physiologique, du point de vue de l'ensemble du système. 50 ans avant eux tout cela avait déjà été expliqué physiologiquement...

Ces messieurs auraient dû étudier comme il convient la physiologie, c'est-à-dire lire Helmholtz comme il faut. Ils se contentent de jeu de mots : « est exposé à l'influence de la distance », mais comment, de cela pas un mot.

Dans le fond la perception est un réflexe conditionnel et rien de plus, mais, comme Helmholtz ne savait encore rien des réflexes conditionnels, il les appelait des conclusions inconscientes...

Vous voyez que non seulement ils ne donnent rien de nouveau, mais ils ne savent même pas ce qui était déjà une vérité il y a plus de 50 ans. C'est bien ça. Je défie les physiologistes ou les psychologues de prouver que j'ai tort.

Passons à un autre point, l'étude de la conduite par les gestaltistes.

« La psychologie gestaltiste n'aime pas les notions d'excitant et de réactions », littéralement. Comment trouvez-vous cela ? Ce sont des paroles scandaleuses.

« Ils protestent avant tout contre l'idée que la conduite peut être analysée, décomposée en éléments constituants. » Donc ils n'admettent pas les excitations et les réactions, c'est-à-dire ils nient que si j'ai avalé de travers, une parcelle quelconque m'irritera la gorge. Ils ne veulent rien discerner. De cette façon on n'ira pas loin. Qu'en dites-vous ? « Ils protestent contre la notion d'une liaison entre l'excitant et la riposte. » C'est comme ça. Lisez, et vous verrez. Ils protestent contre la notion, l'importance d'une liaison entre les excitants, liaison naturelle ou conditionnelle, c'est-à-dire existant par elle-même ou formée par l'entraînement.

C'est écrit comme cela, je n'invente pas. Je vais vous lire le passage suivant parce qu'il est composé de splendides bêtises.

Ils protestent contre la théorie suivant laquelle l'intelligence est simplement un enchaînement de réflexes, ils protestent contre la théorie affirmant que le comportement se compose de réflexes reliés entre eux par le processus du conditionnement, bien plus, ils protestent contre la facilité avec laquelle les psychologues emploient la notion d'excitant. Un psychologue parle d'un objet compliqué, d'un complexe quelconque comme d'un excitant. Eux, ils disent : vous n'avez pas le droit de vous exprimer ainsi parce que des excitants différents partent de cet objet. Mais personne ne le conteste. Quand j'examine un objet quelconque, il peut agir en même temps sur mes yeux, sur mon odorat, s'il a une odeur. Cela ne veut pas dire que je ne puisse pas employer le mot excitant.

Passons maintenant, pour ainsi dire, aux colonnes d'Hercule. C'est l'analyse de la conduite. Dans ce domaine il s'est trouvé encore un gestaltiste. On en vient à croire que les gestaltistes se recrutent parmi des gens particulièrement superficiels. Par exemple, le professeur Kurt Læwi... de l'Université de Berlin. C'est une marque ! Il s'est consacré spécialement à l'activité psychologique. Ses arguments contre les associationnistes, en particulier en ce qui concerne les excitants, ne vont pas jusqu'à affirmer qu'ils n'existent pas. Non, mais il affirme que les excitants ne provoquent pas d'action. Ce n'est pas mal non plus ! « C'est une cause d'action insuffisante. » Cela est illustré par des expériences brillantes, des observations effectuées sur lui-même. Tous ces travaux des maîtres et des élèves sont exposés dans le texte de l'ouvrage. On peut s'en représenter toute la beauté spirituelle !

Supposons que j'ai mis une lettre dans ma poche, me suggérant en même temps la nécessité de mettre cette lettre à la poste en passant dans la rue devant la boîte aux lettres. De cette façon, j'ai établi une connexion entre l'aspect de cette boîte aux lettres en tant qu'excitant et ma réponse, ma réaction de jeter la lettre à la boîte. Quand je vois la boîte, j'y jette la lettre. Un associationniste ou un psychologue pourront citer cette réaction comme un excellent exemple de leur doctrine, mais lui, il proteste. « Suivant la psychologie associationniste, c'est un renforcement de la liaison, cela signifie donc qu'il faut l'étayer. » C'est bien qu'il connaisse l'entretien des réflexes. « Par conséquent, quand je m'approcherai de la deuxième boîte aux lettres, je dois à nouveau m'efforcer d'y jeter quelque chose. » (Rires.)

Dites-moi, je vous prie, qu'est-ce que c'est que ça ? C'est une véritable absurdité...

S'il avait réfléchi le moins du monde, il aurait dit : J'ai mis la lettre dans ma poche. J'ai porté cette lettre. Puis je me suis absorbé dans mes réflexions. J'ai oublié ma lettre et j'ai dépassé la boîte aux lettres. J'ai aperçu une autre boîte aux lettres qui a frappé mon regard, mes pensées ont convergé et j'ai jeté la lettre à la boîte. Voilà une véritable association. Mais il a tout embrouillé. Le diable sait ce que c'est. Voilà des messieurs qui entreprennent d'analyser l'activité psychique supérieure. Ils iront loin.

[CRITIQUE DE LA GESTALTPSYCHOLOGIE] (suite)

EXTRAIT DU STÉNOGRAMME DU « MERCREDI » 5 DÉCEMBRE 1934

ACADEMICIEN I. PAVLOV. — Nous allons continuer aujourd'hui notre causerie de mercredi dernier, car nous n'avons pas épuisé le sujet. C'est un sujet qui mérite qu'on s'y arrête, car nous nous occupons sérieusement de fondre le psychologique avec le physiologique.

Je commence par vous communiquer plus en détail ce dont j'ai parlé d'une manière succincte la dernière fois.

Voici un chapitre où Woodworth décrit la psychologie gestaltiste. Son titre est : « Interprétation de l'apprentissage d'après la psychologie gestaltiste. » L'apprentissage, la notion de l'apprentissage, tel est le thème fondamental. Je vais vous lire le texte.

« La théorie psychologique depuis Ebbinghaus tendait vers une compréhension mécaniste de l'apprentissage. »

Plus loin il est dit : « D'un autre côté, les travaux de Pavlov et de son école, l'enthousiasme avec lequel l'idée des réflexes conditionnels fut accueillie par les psychologues, ont renforcé la vieille théorie associationniste de l'apprentissage qui élucidait la liaison existant entre l'action du stimulant et la riposte. »

« La psychologie gestaltiste est actuellement le principal contradicteur de l'associationnisme. Elle n'ajoute pas foi à ces liaisons élémentaires aussi bien innées qu'acquises. Non pas qu'elle n'aime pas le mécanisme ou dynamisme cérébral, mais elle croit que le cerveau travaille dans des formes plus vastes en remplissant l'intervalle (je vais expliquer ce que ça veut dire) et travaille plus vite que ne le permet la conductibilité des voies reliant ces centres au cerveau. »

C'est la traduction littérale.

Que veut dire cette phrase : « Travaille dans des formes plus vastes en remplissant l'intervalle. »

Vous vous le rappelez, je vous l'ai exposé la dernière fois. Ils ont remarqué que nous saisissons dans l'écorce le phénomène tout entier et que, s'il existait des solutions de continuité quelconques, nous les remplissons de nous-mêmes. Ils en ont fait une sorte de principe particulier qu'ils appellent « le remplissage de l'intervalle ». Il y a un livre de Koffka, un des gestaltistes, qui s'appelle *Growth of mind*. Eh bien, les amateurs d'anglais, dites, qu'est-ce que ça veut dire : growth, est-ce la croissance ou bien l'origine ? D'après le dictionnaire, ça veut dire l'un et l'autre et cependant la différence est énorme¹⁸⁰.

Dans la discussion du problème de l'apprentissage, Koffka se base uniquement sur les expériences de Köhler sur les singes. Il en arrive à la conclusion que tout l'apprentissage repose sur la compréhension (c'est le mot « insight ») et que Thorndike qui soutient la méthode de l'apprentissage par essais et erreurs fait simplement « mistake », qu'il a tort, on peut même dire que c'est un malentendu de sa part. Qu'en dites-vous ?

Plus loin il écrit : Thorndike s'appuie sur la gradation de ses courbes de l'apprentissage comme sur une preuve contre une compréhension subite.

De même que nous, Thorndike tenait ses chats en cage. Ils apprenaient d'eux-mêmes à ouvrir la porte, etc. Il est évident qu'avec le temps, ils y arrivaient plus vite. C'est ce qu'il appelait la courbe de l'apprentissage. Il trouvait que la courbe fondamentale de développement, c'est-à-dire la faculté d'ouvrir la porte, devenait de plus en plus rapide et de plus en plus précise. Thorndike en tire la conclusion qu'il n'y a ainsi aucune compréhension intelligente du premier coup, que c'est un apprentissage graduel.

Koffka a répété les expériences de Thorndike, il les a soumises à l'examen et il affirme que dans certains cas la solution était trouvée d'emblée. Il s'est attaché à ce point. Thorndike lui-même admet que bien des choses évidemment peuvent rendre la tâche difficile. L'apprentissage et son but final peuvent être atteints d'une façon plus ou moins lente.

Puis Koffka expose à sa façon toute la méthode de Thorndike et arrive à la conclusion qu'il n'y a aucun apprentissage et que ce n'est que de la compréhension. D'après lui, la compréhension n'existe pas simplement à côté de la méthode des essais et des erreurs, comme un moyen supplémentaire d'apprentissage. La méthode des essais et des erreurs est simplement évincée.

Donc, d'après Koffka, cette méthode signifie avant tout que l'animal n'a rien appris de nouveau. La suppression des mouvements infructueux et la fixation de ceux qui réussissent (d'après Koffka) doivent se produire sans aucune action de la part des animaux. Voyez où il en arrive. L'animal n'a pas la moindre idée de la raison, pour laquelle sa conduite s'est modifiée. Le processus tout entier, grâce auquel l'acte couronné de succès s'est conservé, alors que l'acte infructueux était supprimé, est un processus purement mécanique.

Voilà comment monsieur Koffka représente la chose quand il expose la méthode de Thorndike, méthode des essais et des erreurs.

L'auteur se sert d'une expression de Thorndike qui n'est peut-être pas tout à fait exacte et s'en saisit. Thorndike, en réalité, dit tout autre chose :

Quand le chat est placé dans une caisse, on peut s'imaginer qu'il éprouve un sentiment désagréable et un désir de se débarrasser de ce qui limite ses mouvements. Il s'efforce de passer par les moindres interstices, il gratte et mordille le bois ou le fil de fer de sa cellule ou de sa cage, il fait passer sa patte par tous les orifices et égratigne tout ce qu'il peut atteindre. Il poursuit ses efforts surtout quand il sent qu'un certain endroit n'est pas très solide et pourrait céder à ses efforts.

C'est tout différent de ce que nous dit Koffka. Il lutte non pas contre le vrai Thorndike mais contre un Thorndike imaginaire, créé par lui-même.

Telle est l'attitude envers l'objet des études de messieurs les gestaltistes, Koffka entre autres.

Enfin Woodworth a recours à une proposition avancée contre l'associationnisme. Mon correspondant parisien qui me sert d'intermédiaire avec les physiologistes de là-bas, m'en a parlé il y a longtemps. Une grande dispute y est en train. Il paraît que les gestaltistes présentent des objections très fortes et très sérieuses contre l'associationnisme. Ces arguments consistent en ce que les réflexes conditionnels sont élaborés à partir d'excitants isolés et non pas à partir de relations entre les objets.

Avec S. V.¹⁸¹ nous avons répété cette expérience et nous avons vu que le réflexe conditionnel pouvait être élaboré aussi bien sur une relation que sur un excitant isolé.

Voici sur quoi portait leur expérience. Ils prennent deux caisses grises, l'une plus foncée, l'autre plus claire, et placent l'appât dans la caisse de couleur plus claire. L'animal commence pas confondre les deux caisses, puis, se basant sur la procédure habituelle des réflexes conditionnels, il fait son choix et court vers la caisse de couleur plus claire.

Puis, on prend d'autres nuances de gris. L'animal s'élançait vers la caisse la plus claire, bien que ce ne soit pas l'excitant qui ait servi dans les deux premières caisses. La conclusion est que l'animal court vers une relation. C'est ce qu'ils considèrent comme un argument puissant.

Pourtant, dans le fond, cette expérience renverse leurs propres conclusions.

Nous avons vérifié ces données sur les chiens avec S. Klechtchev. Nous avons élaboré un réflexe pour deux tons à l'intervalle d'une quinte. Puis nous nous sommes mis à en différencier d'autres paires de tons, les uns à l'intervalle d'une quinte entre eux, les autres à l'intervalle d'une tierce. Il s'est trouvé que la différenciation se faisait plus vite pour les deux tons séparés par une quinte. Ainsi, la relation par elle-même peut être un excitant conditionnel. Il n'y a là rien d'extraordinaire. Mais ils ont décidé que toutes les vieilles théories d'apprentissage étaient renversées par ces expériences et que, par conséquent, l'interprétation des expériences par Thorndike devait être exclue.

La suite porte sur la théorie de l'apprentissage elle-même.

Je suis obligé de m'insurger un peu contre l'auteur.

Le titre d'un alinéa est : « La théorie de l'apprentissage est actuellement plus fausse que jamais. » Voilà qui n'est pas mal, il avoue donc lui-même sa faillite.

Il affirme qu'il existe trois théories : notre théorie des réflexes conditionnels, la théorie de Thorndike et la théorie gestaltiste. Chacune d'elles peut expliquer une partie des faits, chacune est partiellement justifiée en ce qui concerne sa part d'expérience, mais cette justification est insuffisante pour éclaircir les questions posées par les autres.

Je veux citer sa conclusion définitive : « La psychologie gestaltiste est un appoint très fort et d'une grande valeur à toutes les variétés de psychologie moderne. Il est possible qu'il y ait une vérité profonde dans l'affirmation qu'en plus des sensations, de la réponse motrice et de leurs connexions mutuelles il existe, à côté d'elles et les incluant, un processus « d'organisation dynamique ».

Qu'en dites-vous ? Outre la sensation, la réponse et leurs connexions il existe encore une organisation dynamique. C'est une liaison, dans le cas contraire, c'est l'âme que vous considérez, donc quelque chose d'insaisissable et qu'on ne saurait prendre entre ses mains. La liaison est justement cette organisation dynamique. J'affirme que chez eux tous on retrouve cette idée de l'âme insaisissable.

Je vous ai transmis tout ce qu'il dit.

Parlons maintenant de notre propre interprétation.

Il faut considérer que la formation des liaisons temporaires, c'est-à-dire d'associations comme on les a toujours appelées, c'est justement la compréhension, la connaissance, l'acquisition de nouvelles connaissances.

Quand une liaison, en d'autres termes, une association se forme, c'est sans aucun doute la connaissance du sujet, la connaissance de certaines relations déterminées du monde extérieur et, quand vous vous en servirez la prochaine fois, on dira que vous comprenez, c'est-à-dire que vous vous servez des connaissances et des liaisons acquises. C'est justement en quoi consiste la compréhension.

Ainsi, Messieurs, les gestaltistes commencent non pas par le commencement mais par la fin. Il y a des liaisons innées, données dès le début. Mais quand il s'agit de liaisons qui ne sont pas innées, il se trouve que si une chose suit une autre, vous pouvez établir une liaison entre les deux. La chose est tout à fait claire. Tout l'apprentissage consiste dans la formation de liaisons temporaires et c'est en cela aussi que consiste la pensée, la réflexion, le savoir. Par conséquent, l'essentiel c'est l'association, la pensée, ce que certains psychologues savaient depuis longtemps et ce qu'ils affirmaient avec raison. La psychologie gestaltiste marque un recul absolu et ne donne rien de positif.

Je vais vous indiquer une idée à laquelle les gestaltistes s'accrochent. Nous trouvons dans l'alinéa final la phrase suivante :

« Alors que les vieux psychologues, adeptes de la méthode subjectiviste, la méthode d'introspection, s'intéressent à l'analyse sensorielle et que les behavioristes marquent de l'intérêt pour l'action motrice effectuée, le groupe des gestaltistes souligne l'importance du thème qui d'ordinaire est appelé la perception, thème qui semblait être négligé jusqu'à présent, auquel les behavioristes n'accordaient aucune attention et qui était sous-estimé des associationnistes. » Toute cette phrase prouve leur incompréhension de la chose. A quoi se rapporte le mot perception ? L'union entre l'excitation kinesthésique de la cellule et toutes les autres excitations, etc. ? Tout cela est la perception, tout cela se passe dans le cerveau. Il serait absurde de penser, comme le représente Woodworth, que la musculature qui se contracte participe au processus de la perception. Il est clair que tout cela se passe dans le cerveau.

Je me représente nettement et je défie n'importe qui de prouver le contraire que la pensée est une association. C'est la connaissance, c'est la pensée, et quand vous vous en servez, c'est la compréhension. Hors de là tout est désordre et confusion.

Tel est le fond de la question. Comment réunir les formes de l'expérience de Thorndike avec les nôtres ? Nous appliquons les réflexes conditionnels de façon telle que nous faisons agir un excitant conditionnel quelconque auquel nous ajoutons par la suite un réflexe absolu. L'excitation produite est ainsi le signal de ce réflexe absolu. Il s'établit dans le cerveau une communication entre les cellules de l'excitation supérieure et celles du réflexe inconditionnel par prolongement de leurs voies. C'est ainsi que nous comprenons la chose.

Chez Thorndike les expériences diffèrent. Il opère de la façon suivante. Un chat est enfermé dans une cage dont la porte est fermée d'une certaine façon. Soit qu'il désire être en liberté comme tout animal enfermé et limité dans ses mouvements, soit que la nourriture qui se trouve en dehors de la cage l'excite, le chat s'efforce de sortir. Que fait-il ? Il effectue une multitude de mouvements désordonnés. Au cours d'un de ces mouvements faits au hasard, il trouve le verrou sur lequel il agit mécaniquement, par hasard également. En fin de compte, la porte s'ouvre et le chat s'échappe.

Il est clair qu'une liaison s'établit ici entre un contact déterminé et une pression mécanique effectuée sur l'objet, sur le loquet, par exemple, ou le verrou de la porte. C'est une association. C'est uniquement en cela que consiste l'association, c'est la connaissance dont le chat se servira la fois suivante et c'est la compréhension de la liaison qui existe entre les objets du monde extérieur.

Dans le cas présent, le chat est excité par le morceau de viande. Notre singe « Rosa » n'a pas grand intérêt pour la nourriture. Et elle aurait fait la même chose dans le but de recouvrer la liberté pour s'échapper de la cage. C'est une autre liaison qui agit. Si un chien ou un chat ont appris à ouvrir la porte pour attraper un morceau de viande, ils feront de même s'ils sont repus et ont tout simplement le désir de se libérer et de sortir de leur cage...

Comment comprendre ces faits ? Il est nécessaire qu'au moment envisagé le cerveau soit à l'état actif, dans un certain état d'excitation. Il est évident que la tendance vers la liberté ou l'attrait de la viande sont des réflexes. Ce sont des manifestations instinctives. Prenez n'importe quel animal, même le plus inférieur, chez lequel vous ne pouvez supposer la moindre intelligence, lui non plus, il ne s'éloignera pas de la nourriture, au contraire, il sera attiré par elle. De même, il ne sera pas attiré par quelque chose de nocif, le feu par exemple. C'est une liaison inconditionnelle, innée. Si un chien est attiré par la viande ou qu'il aspire à la liberté, c'est un réflexe inconditionnel, une liaison innée, instinctive. Quand le cerveau est dans un tel état d'activité, une association doit se produire. C'est cela l'intelligence, la pensée, l'activité intellectuelle. Supposons qu'elle soit pour commencer tout à fait minime, par la suite elle grandira à force de former de nouvelles liaisons. A partir de ce moment la

pensée, la compréhension existent et tout cela s'appuie sur l'association. C'est ce qui ressort de la confrontation de nos expériences avec celles de Thorndike. Tout le sens en est dans ceci. Dans nos expériences sur le réflexe conditionnel artificiel et alimentaire, quand s'élaborent des liaisons qui ont l'importance de signaux alimentaires et de signaux variables, suivant la conjoncture dans laquelle se déroule l'expérience, ces liaisons ont un caractère exclusivement temporaire, celui de signaux. Dans les expériences de Thorndike, ces liaisons ont un caractère plus permanent. C'est déjà le commencement d'une connaissance scientifique, étant donné qu'il s'agit de liaisons plus constantes. Elles peuvent être au début assez occasionnelles, mais toute science est au début superficielle, elle devient de plus en plus profonde en s'épurant de tout ce qui tient au hasard.

C'est la même liaison, la même association par le mécanisme d'élaboration, mais d'une tout autre portée.

Quand vous répétez l'un après l'autre deux mots pris par hasard, sans aucune signification, finalement un des mots évoquera l'autre. Le mécanisme d'élaboration de cette liaison est toujours le même : des voies se fraient entre des cellules déterminées. C'est justement ce que les gestaltistes nient. Donc l'analyse profonde et véritable leur est inaccessible. Pour eux c'est si compliqué qu'on ne doit pas y toucher et qu'on ne doit pas l'analyser...

Je passe maintenant à nos expériences sur les singes. Il est encore plus clair ici que toute cette « compréhension », cette « pensée » (il est clair que c'est la même chose) se composent exclusivement au début d'associations élémentaires, puis de liaisons entre les associations élémentaires, c'est-à-dire d'associations complexes.

On suspend un fruit dans la volière de « Raphaël ». Sa liaison avec le fruit qu'il voit est un réflexe inconditionnel, un instinct. Il est attiré par l'appât, la grande distance qui l'en sépare est un obstacle. Plusieurs caisses sont par terre.

« Raphaël » commence par essayer sans succès une chose puis une autre. Il aperçoit les caisses, tout d'abord il grimpe sur une caisse, il essaye d'atteindre le fruit mais la distance reste trop grande. Cette caisse est rejetée, comme cause d'insuccès, et « Raphaël » se met à entasser une caisse sur l'autre.

Il faut voir dans ce cas une expérience acquise dans le passé. De toute vraisemblance, c'est une vieille connexion donnée par la vie...

En ce qui concerne cette association, on peut s'imaginer soit que cette expérience avait été acquise auparavant, c'est-à-dire qu'il avait appris à le faire, soit que le singe se trouvant dans un état de forte excitation motrice, a pris une caisse, puis l'a rejetée et la caisse s'est trouvée posée sur une autre. Alors, le singe est monté dessus et s'est rapproché du but. Par conséquent, c'est la même méthode des essais et des erreurs. En effet, il est inadmissible qu'une nouvelle liaison se soit formée par elle-même à partir de choses que le singe n'avait jamais vues auparavant. Nous allons maintenant observer l'autre singe dès le début.

De cette façon, la première association a été formée. Pour diminuer la distance qui le sépare du fruit, « Raphaël » devait encore poser une caisse sur une autre. Les caisses peuvent être posées les unes sur les autres d'une manière stable. Elles peuvent au contraire être entassées l'une sur le bord de l'autre. Une association véritablement utile n'est obtenue que par la méthode des essais et des erreurs. Si le singe pose la caisse de dessus sur le bord de la première, sans faire coïncider leur base, ça ne marchera pas. C'est une deuxième association. Il est nécessaire qu'une liaison s'établisse dans la tête entre les positions des deux caisses. La tâche de « Raphaël » consistait à superposer les unes sur les autres six caisses afin d'arriver au but. Il y parvient maintenant. Toutes ces associations particulières ont été élaborées par la méthode des essais et des erreurs. Lorsque la connexion élaborée conduit à la réussite, elle se fixe et s'étaye. On comprend donc facilement la façon dont se forment de nouvelles connexions. Un aveugle le verrait.

Chez Köhler tous les singes étaient ensemble. Chez l'un d'entre eux l'association s'élaborait rapidement, chez les autres plus lentement, chez d'autres encore elle n'arrivait pas à se former. Tout cela dépend des propriétés physiologiques du cerveau.

Outre ces liaisons stables constituées par des associations diverses, il faut encore une association importante afin que la caisse soit disposée suivant la verticale partant du fruit.

Quand un singe arrive au but et que les autres le regardent, un des singes plus stupide entasse les caisses par réflexe d'imitation, non pas sous le fruit mais à côté. Il a beau grimper dessus, la pomme reste encore trop loin. Il est clair que c'est l'élaboration d'associations isolées, distinctes.

En plus de l'élaboration d'associations distinctes, une chaîne d'associations reliant les unes aux autres est encore nécessaire. Comme vous voyez, toute la pensée consiste dans l'élaboration d'associations élémentaires et dans la formation de chaînes composées d'associations élémentaires.

Il faut encore souligner l'importance de l'imitation. Un des singes décrits par Köhler ne remplissait pas lui-même le travail requis par la méthode des essais et des erreurs. Il n'a fait qu'observer le travail d'un autre singe. De cette façon chez lui les liaisons nouvelles étaient formées aux dépens du travail d'autrui.

Nous avons vu un cas extrêmement amusant avec « Rosa ». « Rosa » est plus intelligente que « Raphaël ». Elle représente un cas relativement élevé d'intelligence par rapport à « Raphaël » qui ne pense qu'à son ventre. La seule chose qui l'intéresse, lui, c'est la nourriture. Chez « Rosa », au contraire, la nourriture est au deuxième plan. Ce qui prévaut chez elle, c'est le désir de jouer ou même de « bricoler » quelque chose, d'ouvrir une boîte, etc. Quand elle est occupée à quelque chose et que vous lui proposez à manger, elle rejette ce que vous lui donnez. Le but de ses occupations est tout autre. Pour nos études, malheureusement, c'est une difficulté supplémentaire, car la chose la plus simple, c'est le manger.

Dans une de nos expériences nous avons utilisé son instinct du jeu. Nous voulions reproduire l'expérience avec les caisses. Quelque chose comme un puits avait été construit dans un local assez chaud, un espace limité avait été entouré de murs hauts et lisses. On y fit entrer « Rosa » par la porte. Elle aime jouer, et voilà que dans cet espace il n'y a rien d'autre que des murs élevés et quelques caisses par terre. Une impulsion légitime à s'échapper et reprendre sa liberté naît chez elle. La guenon s'est mise à faire une chose tout à fait amusante et pleine d'intérêt rappelant le singe dont je vous ai parlé, qui ne reproduisit qu'une seule partie des associations et s'est trouvé dans une impasse : il avait bien construit quelque chose, mais il l'avait construit à côté. « Rosa » aperçut que dans ce puits il y avait une porte par laquelle on l'avait introduite. Elle commença par essayer d'ouvrir la porte. Mais comme la porte était bien fermée, elle n'y parvint pas. Alors elle essaya autre chose. Ayant remarqué un trou dans la porte et se servant d'une vieille association, elle y introduisit le doigt et se mit à tirer et à faire tous ses efforts pour ouvrir la porte, sans y arriver, car la porte était solide.

Alors elle prit une des caisses, se dirigea vers la porte, grimpa sur la caisse et essaya de nouveau de remuer la porte dans tous les sens, le doigt fourré dans l'ouverture.

Qu'est-ce que ça veut dire ? Cela veut dire qu'étant dans la grande volière, elle avait vu « Raphaël » résoudre son problème. Elle a bien appris un des éléments de cette solution et elle a « pensé » que cet élément pouvait lui servir à mieux ouvrir la porte. Elle avait un but, celui d'ouvrir la porte, et elle avait vu plus d'une fois « Raphaël » atteindre son but — la pomme — à l'aide des caisses qu'il remuait pour les poser les unes sur les autres. Cette liaison temporaire s'était fixée chez elle et fut mise à l'essai sans succès. C'est tout à fait cela. Aucun autre sens dans tout cela. Elle le fit une fois, puis elle le répéta, voilà comment je me représente la chose.

Par conséquent, jusqu'à un certain point penser ne veut dire rien d'autre que de faire des associations, d'abord élémentaires, en rapport étroit avec les objets extérieurs et, par la suite, des chaînes d'associations. Par conséquent, la première association est la plus petite de toutes, c'est le moment de la naissance d'une pensée. Comme j'ai dit la dernière fois, ces associations croissent, leur nombre augmente. On dit alors que la pensée devient de plus en plus profonde, de plus en plus large, etc.

Ce n'est cependant qu'une moitié de la pensée. C'est ce que messieurs les philosophes, ce que Locke dans son traité sur l'esprit humain appelle la synthèse¹⁸². C'est cela la synthèse. C'est réellement l'union des impressions produites par deux objets extérieurs et ensuite l'utilisation de cette union.

Mais il existe un autre processus en plus de cette association. C'est le processus de l'analyse. L'analyse, comme vous savez, est tout d'abord fondée sur la capacité analytique de nos récepteurs, puis sur la désagrégation des liaisons, effectuée elle-même par l'écorce cérébrale. Nos expériences sur les réflexes conditionnels nous ont permis de bien connaître ce processus. Si vous élaborez une liaison temporaire à partir d'un ton quelconque et qu'ensuite vous essayez l'action d'autres tons sans les étayer par la nourriture, au début vous assisterez chez le chien à une irradiation temporaire mettant en excitation les points voisins. C'est ce que nous appelons la généralisation. Si la liaison avec les autres tons n'est pas justifiée par la réalité, le processus d'inhibition s'y ajoute. De cette façon votre liaison réelle devient de plus en plus précise.

Il en est de même pour le processus de la pensée scientifique.

Toutes les habitudes de la pensée scientifique consistent, premièrement, à obtenir une liaison plus constante et plus exacte et à rejeter ensuite toutes les liaisons de hasard. Tout est de ce point de vue facile à comprendre. La pensée commence nécessairement par les associations, par la synthèse, puis s'y ajoute l'analyse. L'analyse repose, d'une part, sur la faculté analytique de nos récepteurs, des terminaisons périphériques, d'autre part, sur le processus d'inhibition qui se développe dans l'écorce des grands hémisphères et différencie ce qui ne correspond pas à la réalité de ce qui y correspond. Voilà comment les données de notre étude nous permettent de comprendre les choses.

Chers Messieurs, qui veut ajouter quelque chose, qui a quelque chose à dire, à changer ? Je vous en prie.

De mon point de vue, la Gestaltpsychologie est un des essais les moins réussis des psychologues. Son rôle, dirais-je, est entièrement négatif. En effet, qu'ajoute-t-elle à la connaissance du sujet. Rien. Au contraire, elle anéantit l'essentiel, le plus sûr, l'associationnisme, la synthèse, la liaison. Telle est mon attitude envers cette psychologie gestaltiste.

En ce qui vous concerne, bien sûr, pensez, réfléchissez-y, cette question vous touche de près. Nous étudions l'activité nerveuse supérieure. C'est le problème qui nous occupe. Et vous tous, nos « conditionnistes », vous y participez. C'est pourquoi je vous recommande d'y réfléchir, de penser à tout ce qui peut être pour ou contre, d'intervenir parce que c'est au cours de la discussion que la vérité se détermine.

Il me semble que ce que je vous ai exposé correspond à la réalité. A l'heure actuelle je ne saurais penser autrement.

Si vous n'avez rien à rétorquer pour l'instant, pensez-y et dites-le après. La chose est capitale. Dans le cas présent la psychologie est englobée par la physiologie, le subjectif est compris d'une manière purement physiologique, purement objective. C'est une grande acquisition. Nous commençons à comprendre la pensée humaine qui a été l'objet de tant de bavardages creux.

Je suis tout de même bien content d'avoir lu ce livre qui m'a forcé à repenser encore une fois toutes ces questions pour arriver finalement à cette conclusion.

[SUR LES TYPES HUMAINS D'ARTISTES ET DE PENSEURS]

EXTRAIT DU STÉNOGRAMME DU « MERCREDI » 9 JANVIER 1935

ACADEMICIEN I. PAVLOV. — ... Passons maintenant à la question suivante. Quand nous avons analysé diverses maladies nerveuses dans la clinique neurologique, j'en suis arrivé à la conclusion qu'il existe deux névroses spécifiquement humaines : l'hystérie et la psychasthénie. J'ai rattaché cette conclusion au fait que l'homme représente deux types d'activité nerveuse supérieure : le type artistique qui est par conséquent analogue au type d'activité nerveuse de l'animal, s'en rapproche et, de même que lui, perçoit le monde extérieur sous forme d'impressions par l'intermédiaire de ses récepteurs directs, et l'autre type, le type intellectuel, chez lequel prédomine le deuxième système de signalisation. Ainsi, le cerveau humain se trouve être composé du cerveau animal et de la portion humaine qui se rapporte au langage. Chez l'homme, c'est ce deuxième système de signalisation qui commence à prévaloir. On peut penser que dans certaines circonstances défavorables, quand le système nerveux est affaibli, cette division phylogénétique du cerveau peut se faire sentir à nouveau, si bien que certains se servent principalement de leur premier système de signalisation et que d'autres se servent principalement de leur second système. C'est ce qui divise les hommes en natures artistiques et en natures purement intellectuelles et abstraites.

Lorsque cette divergence atteint un grand degré dans des circonstances particulièrement défavorables, on constate une manifestation malade de cette complexité de l'activité nerveuse supérieure humaine. Autrement dit, on a affaire à des artistes exagérés et à des penseurs exagérés, ce qui est de la pathologie. Les premiers sont des hystériques, les seconds des psychasthéniques. J'ai vu beaucoup de névrosés. En ce qui concerne l'activité ou l'incapacité vitale de ces malades, il faut dire que les psychasthéniques doivent être dans la vie particulièrement faibles si on les compare aux hystériques, ce qui est confirmé par les faits. De nombreux hystériques peuvent devenir des « personnalités marquantes » (par exemple l'Américaine qui a fondé une sorte de religion nouvelle, a ramassé des millions et s'est fait une grande renommée tout en étant une hystérique typique¹⁸³). Au contraire, les psychasthéniques qui ne manient que les mots, sont le plus souvent dans la vie, des faibles. Evidemment, il y a des hystériques qui parviennent à un tel degré de désordre dans la vie, qu'ils ne peuvent pas s'y faire une place et qu'ils restent une charge pour eux-mêmes et les autres.

Je me suis posé la question, à quoi cela correspondait chez les animaux. Il ne peut y avoir chez les animaux des psychasthéniques étant donné qu'ils n'ont pas de deuxième système de signalisation. Chez l'homme, en fin de compte, toutes les relations-complexes sont déjà passées dans le domaine du deuxième système de signalisation. Chez nous s'est élaborée une pensée non concrète, mais verbale. Le deuxième système de signalisation est devenu le régulateur le plus constant et le plus ancien des rapports vitaux. Rien de tel chez les animaux. Chez eux, toute l'activité nerveuse supérieure, même dans ses manifestations suprêmes, est incluse uniquement dans le premier système de signalisation. Chez l'homme le deuxième système de signalisation influe sur le premier et sur la sous-écorce de deux façons. Premièrement, par son inhibition si bien développée chez lui et qui est presque absente dans la sous-écorce (on peut penser également qu'elle est moins développée dans le premier système de signalisation) ; deuxièmement, il agit également de façon positive, suivant la loi de l'induction. Etant donné que chez nous l'activité est concentrée dans la région du langage, le deuxième système de signalisation, son induction doit agir sur le premier système et sur la sous-écorce. Il n'y a pas, chez l'animal, de relations semblables. Mais il peut se faire que le processus d'inhibition soit faible dans le premier système de signalisation, situé chez eux immédiatement au-dessus de la sous-écorce. Chez l'animal, le premier système de signalisation étant aussi le régulateur de la sous-écorce, il peut se produire une chose analogue à ce qu'on rencontre chez les hystériques. Si,

chez un animal, le processus d'inhibition est faible dans le premier système de signalisation, la sous-écorce entre en effervescence et son activité ne répond plus à l'action des excitants externes. Par conséquent, chez les animaux également, on peut constater quelque chose de semblable à l'hystérie. Une pression est donc effectuée, chez l'homme, par le second système de signalisation sur le premier et sur la sous-écorce ; chez les animaux une pression est effectuée par le premier système de signalisation sur la sous-écorce. Dans le fond, c'est la même chose. Seulement, dans le second cas, la source de l'inhibition sera simple, alors que dans le premier la source en est double (en partie grâce au système positif et en partie grâce à une activité intense.).

Cette pensée m'est venue en observant un chien à Koltouchi ; il s'appelait « Verny » ; c'était un chien impétueux et violent, le vrai type du chien de garde. Il ne laissait approcher que son maître. Son réflexe alimentaire était aussi des plus violents. Malgré tous nos efforts, nous ne pouvons pas en obtenir un système quelque peu supportable de réflexes conditionnels. En cela, il était semblable aux chiens châtrés de M. K.¹⁸⁴. Aucune proportionnalité par rapport à l'intensité, aucune différenciation complète et rien que de la phase ultraparadoxe. La marche des réflexes dans la période du retardement, c'est-à-dire la période d'action isolée de l'excitant conditionnel est particulièrement intéressante. Dans les premières cinq secondes, il donne une salivation conditionnelle plus abondante, et dans les cinq secondes suivantes, absence totale de salivation. Je suis prêt à dire que c'est un hystérique, chez lequel le premier système de signalisation est incapable de juguler le système nerveux et l'énergie de la sous-écorce. Manque absolu ici de correspondance entre l'action du système de signalisation et le fond émotionnel subcortical. Ceci se prouve en donnant du bromure, c'est-à-dire en renforçant l'inhibition dans le premier système de signalisation, ce qui permet de rétablir un certain ordre. Une dose assez importante, six grammes, nous permettait de remettre de l'ordre dans ce chaos.

Donc, on peut considérer que « Verny » est en réalité un hystérique chez lequel manque un régulateur vital suffisant du fond émotionnel de la sous-écorce.

[EXPERIENCES SUR LES SINGES ET CRITIQUE DES CONCEPTIONS DE KØHLER]

EXTRAIT DU STÉNOGRAMME DU « MERCREDI » 9 JANVIER 1935

ACADEMICIEN I. PAVLOV. — ... Je vais m'occuper maintenant de Kœhler et de nos singes. Ce à quoi monsieur Kœhler refuse d'accorder son attention est pour nous, au contraire, plein d'intérêt. Pour lui la façon dont le singe fait connaissance avec le monde environnant est dépourvue d'intérêt. Il laisse dédaigneusement tout cela de côté. Nous, au contraire, nous y avons concentré toute notre attention. Quand le singe est assis et qu'il ne fait rien, sans doute qu'il se repose au lieu de penser, comme le croit Kœhler. Nous voyons comment « Raphaël » prend connaissance du monde qui l'entoure pour arriver à ses fins. Sous l'influence de l'excitation nutritive, il explore les conditions du milieu ambiant. « Raphaël » a étudié un problème assez compliqué, celui d'entasser des caisses pour atteindre l'appât. Les caisses sont de tailles différentes. Leurs dimensions varient dans la proportion de 1 à 16. Les caisses doivent être disposées de façon à être stables et à former une sorte d'escalier. La hauteur de la construction est assez grande, trois mètres et demi. « Raphaël » les a superposées sous nos yeux. Il est arrivé à la conclusion que les caisses doivent coïncider le plus possible par leurs bases et non pas être posées sur leur arête ou sur leurs angles. Il les a réunies par la méthode des essais. L'expérience entière a duré près de deux mois. Maintenant, il construit très bien. Il devait construire à l'endroit où le fruit est suspendu. Il échafaude toute sa construction sous la poire et pose toutes les caisses dans un ordre parfait : la première, puis la seconde, etc. Quand les caisses sont éparpillées, « Raphaël » les rassemble et les pose dans l'ordre voulu. Quel doute pourrait-il surgir ? C'est cela que nous appelons pensée et c'est ce que Kœhler se refuse à voir.

Pris d'intérêt, nous avons décidé d'élargir le plus possible les « recherches naturalistes » de « Raphaël ». Notre assistance consiste seulement à diminuer le nombre des facteurs occasionnels, c'est-à-dire à créer certaines conditions favorables.

Voici son dernier numéro, celui du feu, quand l'appât est caché par le feu. « Raphaël » se rendit vite compte des circonstances, il se brûla, se lécha après quelques tentatives infructueuses. Sa méthode personnelle est claire : il se sert d'objets solides, de morceaux de bois, de clous. Quand la nourriture est placée au milieu d'un cercle formé par des bougies allumées, il les renverse et les éteint. Ces temps derniers, il a appris à éteindre le feu avec de l'eau. Voilà comment la chose est arrivée.

Un récipient d'eau est placé dans une caisse. Sur la paroi antérieure de la caisse, il y a un robinet en communication avec le récipient d'eau. Au fond de la caisse se trouve un fruit visible par le trou pratiqué dans la paroi. En bas, juste en face de ce trou, à travers lequel on voit le fruit, se trouve un autre petit vase de forme allongée posé sur une caisse renversée. On verse dans ce vase de l'alcool à brûler et on allume la mèche. Le feu empêche le singe d'attraper le fruit. « Raphaël » doit donc l'éteindre. Il essaye une chose, puis une autre, une

dizaine de procédés différents. Par hasard, il aperçoit le robinet, il y porte la main et le tourne. L'eau se met à couler. Le dispositif est placé de telle façon que l'eau coule sur le réchaud à alcool. Il suffit de répéter la même chose une fois ou deux pour que « Raphaël » se mette immédiatement à tourner le robinet au moment voulu. Voilà en quoi a consisté notre aide. Il a tourné le robinet la première fois non pas du tout dans l'intention de faire couler l'eau, pourtant il a su mettre en liaison l'action de l'eau avec l'extinction du feu. Quand l'eau ne coulait plus, « Raphaël » a pris une carafe et a vidé l'eau sur le feu. Que vous faut-il de plus ?

De cette façon nous avons fait connaître à « Raphaël » une quantité de propriétés des choses et de relations entre les phénomènes. Il s'en servira au besoin. Köhler s'est refusé à voir tout cela, alors que tout est là. C'est la genèse de notre pensée dont nous nous servons. En quoi diffère l'expérience de « Raphaël » de nos expériences à nous quand nous essayons une chose, une autre, une troisième et que finalement nous tombons sur la liaison nécessaire. Quelle différence y a-t-il ? Je n'en vois aucune.

Quand j'ai lu ce qu'on disait de l'intelligence des singes anthropoïdes et qu'ensuite j'ai vu ces expériences, je n'ai pas pu comprendre comment un psychologue qui s'occupe spécialement de la pensée avait pu ne pas s'en apercevoir et arrêter, au contraire, son attention sur des bagatelles et dire que si le singe ne fait rien, cela veut dire qu'il pense, tout comme nous. Et cela s'appelle réfléchir, étudier sérieusement le sujet ? Pourtant il en est ainsi. Notre compréhension physiologique de ces phénomènes ne concerne, sans doute, nullement les psychologues.

Le nouveau livre de Köhler est paru en 1933. Il porte le titre de *Psychologische Probleme*¹⁸⁵. Je ne l'ai pas lu en entier. La première partie s'appelle « Behaviourisme », la seconde « Psychologie et histoire naturelle ». Il exécute sans merci le behaviourisme. Entre autres, il indique que les behaviouristes ont accueilli nos réflexes conditionnels avec enthousiasme. Il fait l'allusion suivante aux réflexes conditionnels : « Je suppose que les recherches de Pavlov et de son école sont connues. » Une ligne en tout. Par conséquent, il connaît nos expériences, ce qui ne l'empêche pas de ne pas en dire un mot, et ne le gêne pas pour nous donner des coups d'aiguille.

Il attaque vivement les behaviouristes. Il affirme qu'ils ne connaissent que deux commandements : « Dans la science, tu ne reconnaîtras aucun monde phénoménal », c'est-à-dire que nos manifestations ne seraient que des phénomènes subjectifs. Plus loin : « Dans le système nerveux tu ne dois te fier à aucune fonction, sauf les réflexes et les réflexes conditionnels. » Je ne sais pas, peut-être qu'il exagère ? Mais ce qui va suivre se rapporte à nous : « Il est peu probable que les observateurs trouvent que les réflexes et les réflexes conditionnels méritent la moindre attention dans l'étude des formes compliquées du comportement des animaux et de l'homme. »

Qu'en dites-vous ? Donc, quand vous observez la conduite des animaux et de l'homme, ce sont des choses si éloignées qu'il ne saurait les « in Betracht nehmen » ou même les considérer comme s'en rapprochant « nächst liegender ».

C'est un aveuglement étrange de dire que ce sont des choses qui ne sont pas « nächst liegend » et qu'on ne peut pas « in Betracht nehmen », alors que tout le monde sait que toutes les habitudes, toutes les liaisons (omission dans le texte)...

... « Mais ceux qui sont fermement convaincus (ce sont les behaviouristes et nous), que la théorie primordiale des réflexes conditionnels et acquis représente à elle seule toute la vérité (nous n'avons jamais rien dit de tel sur le système nerveux), n'ont aucun motif réel pour observer la conduite au naturel. Ils ont besoin d'une nouvelle étude, chose pour laquelle il leur manque des notions fonctionnelles. »

Quelle absurdité ! Je vous prie de dire comment on peut en venir à de pareilles conclusions ? Il est professeur à l'Université de Berlin, et ce n'est pas un homme qui a toute sa vie derrière lui, mais un homme jeune, plein de forces, et il vous sort de pareilles fadaïses !

Chacune de nos expériences a pour but l'élargissement de nos notions. Lui, il trouve que si on a ces réflexes en tête, cela veut dire ne rien désirer savoir de plus. C'est une chose étrange et tout à fait stupéfiante. Et il prétend connaître nos réflexes conditionnels. Les bras vous en tombent.

Il paraît que notre manière de comprendre est traitée de « conservatrice ». Qu'est-ce que c'est ? Il n'est pas mal, ce « conservatisme » quand une multitude de gens est en discussion avec vous et ne veut pas vous comprendre. Nos vues, nos opinions sont pour eux quelque chose de monstrueux et d'inadmissible.

« D'autre part, ces notions conservatrices sont gardées et défendues par les émules de Pavlov et par tous les behaviouristes, parce qu'elles permettent de limiter l'observation », par conséquent, nous n'avons besoin de rien d'autre. D'où ont-ils pris cela ? « Toutes les réactions du système nerveux animal se limitent à deux formes réactionnelles, les réflexes absolus et les réflexes conditionnels. »

Voilà son attitude envers nos réflexes conditionnels. Je vous prie de m'expliquer ce que cela veut dire. Moi, je ne comprends pas. Il y a un fait que je tiens de F.P.¹⁸⁶. Il paraît que l'auteur est professeur de psychologie à la faculté de théologie de l'Université de Berlin. Evidemment, ce n'est pas un lieu où l'on peut être de notre point de vue. C'est la seule chose qui puisse expliquer cette inconséquence dans la pensée.

La suite est encore plus stupéfiante et moins compréhensible. Dans le chapitre *Psychologie und Naturwissenschaft* il appelle l'hypothèse naturaliste une hypothèse de travail, et il la trouve audacieuse. Il commence par dire qu'on peut et qu'on doit soumettre à l'observation notre monde subjectif, nos sentiments et qu'il est utile de les systématiser pour, ensuite, en s'appuyant sur des données physiologiques, essayer de faire reposer le système de notre vie subjective sur les bases objectives de la physiologie du système nerveux. C'est juste. Notre but est l'étude des données objectives purement physiologiques ; le but de la psychologie, si elle est à un degré quelconque capable de comprendre la vie subjective et de la tenir en tête, de superposer ces deux systèmes, ce que nous nous efforçons de faire. Nous expliquons les manifestations de notre vie subjective en nous appuyant sur nos données physiologiques. Imaginez-vous que son système à lui est exactement le même. Il prétend pouvoir observer nos sentiments, nos états subjectifs et les systématiser, les superposer au système physiologique correspondant, puis établir une liaison entre les deux. Sans doute qu'il sait de quoi nous nous occupons, grâce aux traductions qui existent en langues étrangères. Ce qui ne l'empêche pas de considérer tout cela comme une hypothèse de travail, une hypothèse qu'il juge audacieuse. Et pourtant voici ce qu'il fait : « Nous voyons seulement comment on peut faire dériver de notions générales le système réel des sentiments personnels reposant sur les propriétés constructives des processus cérébraux correspondants. » C'est là, à ce qu'il paraît, sa critique. Chez nous, c'est un fait constant, nous avons autant qu'on veut de manifestations subjectives mises en connexion avec les données objectives. Dans une causerie personnelle que j'ai eue chez lui, je lui ai dit comment je comprenais le cas cité par lui du chien derrière une grille, à travers laquelle il voit un morceau de viande. Quand la viande est assez loin, le chien trouve très vite la voie de détour par laquelle il sort de la cage et attrape la viande. Mais quand la viande est placée devant le chien, près de la grille et le met en état d'excitation violente, le chien reste stupidement en face et s'efforce d'attraper la viande à travers la grille sans y parvenir. Cela veut dire qu'un excitant puissant produit une induction négative. Ce qui ne l'empêche pas de trouver que c'est là une hypothèse audacieuse. Et pour conclure : « ... Le système réel des sentiments personnels reposant sur les propriétés structurales des processus cérébraux correspondants, dont l'importance est décisive pour l'explication et l'observation du comportement », et il ajoute : « Doch solang bis jetzt nicht beobachten worden », c'est-à-dire — mais qui n'ont pas encore été observés jusqu'à présent. Qu'est-ce que c'est ? Expliquez-moi. Je n'arrive pas à comprendre. Autant qu'on puisse en juger, les tourments d'un animisme profondément enraciné le rendent inconséquent, le privent de sagacité, et le font se contredire. C'est la seule chose que je puisse supposer. J'ai vu autant qu'on veut de gens ayant reçu une instruction médicale, qui n'arrivaient pas à admettre qu'on puisse expliquer entièrement la conduite du malade sans accorder la moindre importance à une intervention active et autonome du monde intérieur. Ils ne pouvaient comprendre qu'on ne se serve que de l'influence des excitations extérieures, de leur sommation, etc. ? C'est la seule manière possible de comprendre sa conduite, à lui, qui est bien étrange.

Messieurs, ceux d'entre vous qui savent l'allemand, je vous engage à lire ce livre et à dire ensuite votre impression. La seule façon de le comprendre est que ce sont les tourments d'un animiste qui est obligé d'adopter une assise scientifique. L'esprit du temps y pousse, mais les ressources intérieures manquent...

Au cours de la visite que j'ai rendue à Kœhler à Berlin, je fus étonné de la retenue avec laquelle il acquiesçait à mon explication de la conduite du chien : « Oui, oui », disait-il avec un effort visible.

Inutile de chercher des exemples si loin. J'avais un ami intime, un psychiatre auquel je démontrais nos opinions avec ardeur. Les dimanches je me rendais chez lui à pied en sortant du laboratoire, plusieurs années de suite. Il est mort, toujours persuadé qu'il y avait là de ma part une erreur colossale, étant donné que nous ne prenions pas en considération le monde intérieur du chien. C'est un psychiatre qui sait mieux que quiconque la façon dont notre âme change et se brise, si le cerveau est malade. Voilà à quel point manière routinière de penser peut être enracinée.

Je peux seulement dire que dans le cas présent une lutte acharnée se poursuit contre les préjugés bien enracinés de la pensée humaine sous forme de dualisme. C'est intéressant. Lisez. C'est une contradiction frappante, une ineptie. Il se passera bien des choses intéressantes quand nos explications du comportement des singes seront publiées.

[CRITIQUE DES CONCEPTIONS IDEALISTES DE KÖHLER]

EXTRAIT DU STÉNOGRAMME DU « MERCREDI » 23 JANVIER 1935

ACADEMICIEN I. PAVLOV. — ... Et maintenant, Messieurs, passons des occupations pacifiques à celles de la guerre. Parlons de monsieur Köhler. Nous sommes en guerre avec lui. C'est une lutte sérieuse contre les psychologues. Köhler est professeur de psychologie à l'Université de Berlin. On n'élit pas n'importe qui à la chaire de l'Université de Berlin, là-bas, ils respectent la hiérarchie. Köhler est considéré chez eux comme un psychologue notoire. J'ai visité son laboratoire de psychologie. Il est situé dans le palais de Guillaume. C'est une marque.

Quand j'ai lu son livre paru en 1933 sous le titre de *Psychologische Probleme*¹⁸⁷, je m'apprêtais justement à écrire un article sur nos expériences avec les singes. Dans la préface je voulais parler de la Gestaltpsychologie et j'avais déjà écrit quelque chose à ce sujet. Permettez-moi de vous le lire :

« L'acquisition la plus ancienne, la plus importante et la plus indiscutable de la psychologie en tant que science est d'avoir établi le fait d'une liaison entre les phénomènes subjectifs — association de mots, la plus évidente de ses manifestations, puis la liaison entre les pensées, les sentiments et les impulsions à l'action. C'est pourquoi on ne manque pas de trouver étrange cette circonstance que tout récemment ce mérite scientifique de la psychologie ait été déprécié ou considérablement amoindri par un nouveau courant psychologique à la mode, la Gestaltpsychologie. Le fait de l'association tel qu'il est établi par les psychologues acquiert d'autant plus d'importance qu'il coïncide entièrement avec le fait physiologique de la liaison temporaire, avec la formation d'une voie entre des points différents de l'écorce, ce qui représente en soi-même un cas fondamental, un moment de contact ou, pour mieux dire, une synthèse, une identification du psychique avec le somatique, du subjectif avec l'objectif. Or, c'est là un événement d'une grande importance dans l'histoire de la pensée humaine, à l'horizon du savoir humain unique et précis. La position de la psychologie gestaltiste est un malentendu manifeste. »

Telle était mon opinion quand j'ai lu le livre. Ce qu'il contient de juste est une vieille vérité. Je doute qu'entre les psychologues associationnistes, il y en ait eu qui se soient représenté le monde des phénomènes subjectifs reliés entre eux de toutes les façons possibles à la manière d'un sac rempli de pommes, de pommes de terre et de concombres, s'y trouvant sans agir les uns sur les autres. Les psychologues associationnistes savaient très bien que trois éléments — l'oxygène, l'hydrogène, le carbone — se reliant entre eux de toutes les façons possibles, donnent naissance à une infinité de systèmes divers sous forme de substances différentes, chacune avec ses propriétés particulières. Or, l'extraction des éléments purs et leurs combinaisons les plus variées permettent aux chimistes de s'orienter de plus en plus dans la structure de notre planète considérée comme un tout gigantesque. L'organisme animal, le nôtre également, est aussi un système, un ensemble étroitement lié. Est-ce que son étude n'est pas effectuée avant tout et surtout grâce à sa décomposition en unités plus ou moins grandes, suivie d'une combinaison variée de ces éléments ?! Pourquoi donc le produit de l'organisme animal supérieur, les phénomènes de notre vie subjective, devraient être étudiés par d'autres procédés sans admettre leur décomposition et excluant l'analyse ? C'est pourquoi ce qu'il y a de nouveau dans la psychologie gestaltiste, son opposition brutale à l'associationnisme est une erreur scientifique manifeste. Le succès illégitime dont jouit cette psychologie parmi les psychologues contemporains a pour raison la présence parmi eux de dualistes, d'animistes, admettant l'existence d'une substance particulière qui s'oppose au reste de la nature et qui oblige la pensée investigatrice à prendre envers elle une attitude différente de celle qu'elle prend envers les phénomènes matériels.

C'est à ce sujet que j'ai déclaré d'une manière tout à fait catégorique : « En psychologie non plus il n'y a pas d'autre voie vers une interprétation véritablement scientifique de ces données que la voie analytique. »

Telle est mon appréciation de la psychologie gestaltiste. Cette appréciation m'a paru très dure. Il en ressort que ce qui est vieux est vrai, et ce qui est nouveau ne vaut rien. Je résolu de relire encore une fois. A mon habitude j'ai relu attentivement plusieurs fois le chapitre qui a spécialement trait à l'association.

Il faut dire que ce chapitre m'a fortement étonné. C'est à mes yeux d'une telle légèreté et d'une telle contradiction que les bras vous en tombent...

Un contact étroit s'est établi sans aucun doute entre notre physiologie de l'activité nerveuse supérieure, sous forme de la théorie des réflexes conditionnels, et la psychologie. Nous nous occupons de la même chose. C'est incontestable. Mais alors que nos notions et nos conceptions sont parfaitement fondées et presque indiscutables, il en est autrement chez eux. Je voudrais donner à ce fait l'aspect d'un grand événement qui réellement soulignerait qu'actuellement la physiologie est davantage dans le vrai que la psychologie, tout en tenant compte que Köhler est quand même un psychologue sérieux.

Il considère le problème tout entier sous son aspect historique. Il attire l'attention sur ce fait qu'il est beaucoup plus difficile d'apprendre une suite de syllabes qui n'ont pas de sens qu'une suite de mots qui en ont un. Ce sont des faits qu'il ne saurait nier. Ce fait a été affirmé par des psychologues fameux qui n'inspirent de doute à personne. C'est un fait fondamental qu'il est impuissant à renverser, mais il fait attention à ce qui peut favoriser cette association. Il paraît qu'il y a beaucoup de facteurs qui contribuent à cette association. Du moment que vous avez déjà des liaisons toutes prêtes, on comprend que l'association soit prête d'emblée ou qu'elle se fixe facilement. Toute sa controverse se base sur le fait que les liaisons déjà existantes contribuent à la formation de la liaison donnée... Cela va de soi. Ce sont ces liaisons anciennes qu'il considère comme une Gestalt, c'est-à-dire un système d'organisation.

Pour résumer on peut dire que là où, dès le début, on trouve une organisation solide, une réunion, une Gestalt, il existe, cela va de soi, une association. Là où, dès le début, aucune organisation juste n'est donnée, l'association fait défaut, il faut l'élaborer.

Puis il passe aux notions physiologiques. Il admet que des voies se fraient entre deux centres excités de l'écorce. « Cette hypothèse permettra peut-être de comprendre pourquoi l'excitation après plusieurs répétitions emprunte une direction déterminée, ce qui augmente la conductibilité des fibres réunies. Au contraire, on ne voit pas — « Sieht man gar nicht » — pourquoi l'excitant prend du premier coup cette direction. »

Pourquoi emprunte-t-il du premier coup la direction donnée ? Qu'en dites-vous ?

Cela me rappelle *Nédorosl* [Comédie de Fonvisine, auteur satirique russe du XVIII^e siècle.], l'endroit où Prostavkova se met à discuter avec le tailleur, quand celui-ci lui fait remarquer qu'il a dû apprendre son métier, ce qui a exigé de sa part beaucoup de temps, et que celle-ci lui rétorque d'une façon péremptoire : dis donc, et qui avait appris à coudre au premier tailleur ?

Qu'est-ce que cela signifie ? Comment une personne intelligente, un professeur de psychologie peut ne pas saisir la chose et ne pas la comprendre ? C'est littéralement la même chose que dans la question : qui avait appris à coudre au premier tailleur ?

Essayez de répondre, Messieurs. Comment peut-on affirmer que la coïncidence n'est pas nécessaire et que la Gestalt existe d'emblée.

Encore une autre astuce.

Il dit que c'est une vieille notion, que la voie se fraie à la suite de nombreuses répétitions et que l'hypothèse actuelle consiste en ce que, du moment que les deux centres se sont en quelque sorte réunis, le tonus d'une cellule se transmet à l'autre, si bien qu'elles forment désormais une Gestalt, une organisation et qu'au lieu de deux voies il n'y en a plus qu'une seule. Cela veut dire que c'est l'association qui a constitué la Gestalt et non pas la Gestalt qui a servi à former l'association.

Il conclut : « Les nouvelles conceptions de Woodworth tombent d'elles-mêmes. L'association en tant que notion théorique autonome cesse d'exister. » Qu'en dites-vous ? Expliquez, si vous pouvez.

Prenons le processus d'association. L'activité de deux cellules qui était auparavant distincte, s'est fondue en un seul système, grâce à la coïncidence dans le temps. Par conséquent, c'est une association. Mais d'après eux, ce n'en est pas une.

A mon avis, il s'agit ici d'un malentendu. Je n'arrive pas à comprendre où sont la pensée humaine, l'impartialité, la logique ?

Puis on cite l'exemple des syllabes privées de sens qui, répétées les unes à la suite des autres, ne sont reliées entre elles qu'avec beaucoup de difficulté, alors que beaucoup d'autres choses dans la vie sont saisies et retenues au vol. Tout dépend des conditions et des anciennes connexions. Quoi d'incompréhensible en cela ?

On cite encore quelque chose qui se rapporte à nous : cela m'intéresse particulièrement. Je vous prie d'être attentifs.

« De notre point de vue il vaudrait peut-être mieux parler de réflexes conditionnels que d'associations. Néanmoins, je ne trouve pas que cette notion soit plus fondamentale que la notion d'association. On pourrait même dire que les réflexes dits conditionnels ne sont que des cas particuliers d'association. »

Mais bien sûr ; ce n'est pas qu'on pourrait le dire, mais c'est justement ainsi qu'on doit s'exprimer, — « En effet il est évident que l'excitant qui était relié indirectement aux réactions réflexes ne peut le devenir que lorsqu'il est entré en liaison avec un excitant adéquat qui peut susciter naturellement le même réflexe. De façon que cela se réduise à l'association de deux processus sensoriels. »

Jusqu'à présent, il est du même avis que nous.

Poursuivons : « Cette association peut devenir tellement forte que le nouvel excitant pourrait être en fin de compte seulement bon à suivre la trace du processus sensoriel adéquat, mais non pas à le susciter. » Qu'est-ce que c'est ? Que dites-vous de cette énigme égyptienne ? Que veut dire qu'il ne soit bon qu'à passer par la trace de l'excitant adéquat, mais non pas à le susciter ? Expliquez-moi la chose physiologiquement ou comme vous voudrez, dites-moi ce que ça veut dire.

N. PODKOPAÏEV. — Peut-être veut-il dire que l'excitant conditionnel ne reproduit pas entièrement le tableau provoqué par l'excitant absolu, que son effet est moindre, que la réaction est plus faible.

I. PAVLOV. — Il est bien dit : « Nicht diese nachrufen¹⁸⁸. » Il parle des mêmes choses que nous, mais il en parle de façon à ce qu'on ne le comprenne pas.

E. ASRATIAN. — Ne veut-il pas dire qu'un excitant occasionnel ne provoque plus la réaction d'orientation qu'il suscitait auparavant, mais qu'il provoque désormais un réflexe conditionnel ?

I. PAVLOV. — Il dit : une réaction véritable, conditionnée par un excitant adéquat peut passer par la trace de l'excitant adéquat, mais elle ne le suscite pas.

E. ASRATIAN. — C'est peut-être une coquille d'imprimerie. (Rires.)

I. PAVLOV. — Votre défense est mauvaise. C'est quelque chose d'étonnant.

Mais la chose n'en est pas moins d'importance capitale. C'est réellement une lutte véritable entre la psychologie et la physiologie de l'activité nerveuse supérieure.

Je voudrais que vous le traduisiez. Nous répartirons l'ouvrage entre tout le monde, puis nous convoquerons tous les psychologues afin qu'ils le lisent. Qu'ils se présentent et qu'ils prennent la défense d'un de leurs représentants notoires. Zéliouy, vous êtes là ? (Il est absent.) C'est dommage, je lui aurais bien lavé la tête.

E. ASRATIAN. — En effet, c'est une absurdité.

I. PAVLOV. — C'est pour nous une tâche tout à fait précise. Nous voyons très nettement que, grâce à l'association, un système se forme, une organisation, comme il dit, qu'une Gestalt s'établit et, par conséquent, que les associations font la Gestalt et que ce n'est pas la Gestalt qui engendre l'association. Cette dernière assertion est une absurdité. Rappelons-nous notre réflexe à retardement, est-ce que ce n'est pas une Gestalt, un système, et ne voyons-nous pas, dans ce cas, qu'un seul et même excitant agit au début d'une façon inhibante et que, par la suite, il agit positivement ? C'est une Gestalt, un système, et nous savons comment il se produit. Prenez notre stéréotype dynamique. Nous appliquons nos excitants dans un ordre déterminé. Ils se relient entre eux, ils constituent une Gestalt, c'est un système que nous avons établi sur des associations. Comment pourrait-on nier l'évidence même ?

[DE L'ANIMISME DE SHERRINGTON ET DU CONSERVATISME DE LA SCIENCE ANGLAISE]

EXTRAIT DU STÉNOGRAMME DU « MERCREDI » 6 FÉVRIER 1935

ACADEMICIEN I. PAVLOV. — ... Voici encore un fait plein d'intérêt et qui est en relation avec l'importance générale de nos travaux et la façon de les comprendre. Quand parut l'édition allemande de mes leçons sur l'activité nerveuse supérieure, le journal anglais *Nature* publia une notice très intéressante. C'est un des adeptes de Sherrington qui l'écrivit. Il commence par des compliments divers, puis il dit : « Mais il est tout à fait légitime de mettre en doute la justesse de l'interprétation de données si nombreuses et si grandioses. » Plus loin : « C'est pourquoi certains doutent que la terminologie pavlovienne puisse contribuer à éclaircir nos pensées sur la matière. Il est possible qu'au niveau actuel de nos connaissances, il serait préférable d'interpréter ces découvertes en termes psychologiques, par exemple : « association, distraction, intérêt, conscience, attention, mémoire, etc. »

Qu'en dites-vous ? Ils édifient cette construction eux-mêmes en pleine conscience qu'ils font un travail utile. Sherrington lui-même a exploré toute l'activité réflexe de la moelle, mais qu'on se garde bien d'attribuer cette activité réflexe au cerveau. Cela donnerait un caractère hypothétique à cette construction.

Un tel raisonnement est de l'animisme. Sherrington entretient chez lui un nid d'animistes. La preuve en est son doute, au sujet de la relation existant entre l'intelligence et le système nerveux. L'intelligence serait donc quelque chose qui plane au-dessus du système nerveux et peut-être même sans aucune liaison avec l'activité nerveuse.

Je peux comprendre l'influence qu'un maître a sur ses élèves. Mais pourquoi faut-il que, si le maître est animiste, tous les élèves le soient également ? Est-ce que dans le milieu anglais il existe un tel asservissement intellectuel ? Comment peut-on comprendre une telle chose ? C'est un de ses élèves. Il cite ses collègues. Et c'est lui-même qui

dit qu'il vaudrait mieux systématiser suivant un point de vue psychologique que purement physiologique. La chose est d'autant plus étonnante que les réflexes conditionnels ont obtenu un succès tout particulier en Angleterre où ils ont été inclus dans les programmes des écoles secondaires.

Je considère la position de Sherrington comme tout à fait nuisible, étant donné qu'il fait de tels adeptes. Pense toi-même comme tu veux, mais n'empêche pas les autres de penser juste.

Non, nous pouvons en toute confiance nous appuyer sur nos réflexes conditionnels.

C'est tout pour aujourd'hui, au revoir.

[DE L'IDEALISME DE PIERRE JANET]

EXTRAIT DU STÉNOGRAMME DU « MERCREDI » 20 FÉVRIER 1935

ACADEMICIEN I. PAVLOV. — ... Je suis en train de lire le dernier livre de Pierre Janet sous le titre *Les débuts de l'intelligence*. Pierre Janet est un homme exceptionnel. Ce n'est pas un physiologiste, mais un psychologue et en même temps un neurologue célèbre. Aucun doute que c'est un homme de talent. Je parlerai mercredi prochain du contenu de son livre. Le livre lui-même, sa conception, son analyse présentent un grand intérêt. Il faudra y consacrer plus de temps étant donné que cela a trait au problème très important des relations entre la physiologie de l'activité nerveuse supérieure et la psychologie.

Mais avec Pierre Janet, le psychologue, je suis en état de guerre. Je ferai tout mon possible pour le battre à plate couture la prochaine fois, autant que mes forces me le permettent. Mais en tant que neurologue c'est un auteur très intéressant. Il a recueilli une grande quantité de données pathologiques extrêmement importantes et intéressantes. Je suis sûr qu'il restera dans la science en tant que neurologue mais je crois que, comme psychologue, il sera vaincu par notre école, celle des physiologistes de l'activité nerveuse supérieure.

Il décrit deux faits pathologiques extrêmement intéressants. Voici le premier.

Il s'agit d'une dame qui venait d'avoir des couches laborieuses et était épuisée. Elle se rendait en chemin de fer vers une destination quelconque et était continuellement tourmentée par la pensée qu'elle voyageait en direction opposée, bien qu'elle n'ait eu aucune raison de le croire et que ses voisins lui confirmaient qu'elle voyageait dans la bonne direction.

Qu'est-ce que c'est ? C'est un fait pathologique. Une obsession. C'est une variante des mêmes faits, dont je vous ai parlé auparavant. Supposons qu'une personne désire qu'on la respecte mais qu'il lui semble qu'on l'offense sans qu'il y ait la moindre raison réelle de le croire. Ou encore imaginez-vous un malade qui désire être seul, il s'isole mais il lui semble sans cesse qu'il y a encore quelqu'un dans la pièce. Comme je l'ai expliqué, c'est notre phase ultraparadoxe. Ce sont là des catégories contraires. Nous sommes ici en présence d'un excitant fondamental sous la forme de la représentation : je voyage dans une direction déterminée ; puis une phase hypnotique : la monotonie des excitants agissant dans le wagon. Un autre facteur est l'épuisement du système nerveux à la suite de couches pénibles. Tout cela conduit à l'apparition d'une phase ultraparadoxe, la représentation contraire se manifeste, ou bien la représentation fondamentale se trouve dénaturée. Par exemple, la représentation : je suis seul, est renversée : je ne suis pas seul ; la représentation : je suis respecté ou je veux l'être est remplacée par la représentation opposée : on m'offense. La représentation : je voyage dans telle direction, devient son contraire. C'est un fait que j'ai expliqué à Pierre Janet dans ma lettre ouverte. C'est une vieille histoire et elle n'a rien de particulier.

Le deuxième fait m'a intéressé au plus haut point.

Il s'agit d'un officier français qui a été blessé pendant la guerre dans la région occipitale. La balle a traversé la partie cérébrale postérieure et est venue se loger du côté opposé. Il a été impossible de l'extraire.

Cet officier perdit la vue. Puis il a recommencé à voir, mais il se développa ce qu'on appelle « la cécité psychique ». Il voyait mais il ne comprenait pas ; c'est ce qu'on appelle la « cécité de Munk ». Par la suite, il se mit à comprendre ce qu'il voyait : un homme c'est un homme, une table c'est une table. Cette compréhension visuelle se concentra à l'extrême. Il arriva le fait suivant. Je vous relate ce que dit Pierre Janet : « Il arrive dans mon cabinet en tenant le bras d'un soldat, car il prétend être incapable de marcher seul. Il me reconnaît, me salue aimablement et s'installe correctement dans son fauteuil, mais immédiatement, il commence à gémir et à exprimer une plainte singulière. » Voici ce qu'il dit : « Je suis terriblement malheureux, parce que je suis perdu, complètement perdu dans le monde, parce que je ne sais jamais où je suis. » Voilà littéralement ses paroles. Il s'agit donc d'une absence totale d'orientation dans l'espace...

La chose est très intéressante, mais comment la comprendre ? J'ai fait deux suppositions en m'appuyant sur nos observations. Il s'agit certainement de la région occipitale qui réalise les relations visuelles avec le monde environnant. Le malade manifeste dans la région visuelle les mêmes faits que nous observons chez notre « Rebus » : cette région est à tel point inhibée qu'elle ne peut contenir deux excitations simultanées. Vous vous rappelez le fait suivant chez « Rebus ». Il était incapable de former plus d'un réflexe conditionnel, un réflexe fort détruisait le faible : le réflexe défensif anéantissait le réflexe à l'acide. Le réflexe à l'acide abolissait le réflexe alimentaire.

Par conséquent, la région visuelle du cerveau possède un tonus d'excitation si faible que le malade n'est capable de concentrer son activité sous l'influence de l'excitant donné que sur un seul point et que les autres points sont comme inexistantes. C'est pourquoi il aperçoit une personne distincte, un objet distinct, mais il est dans l'impossibilité d'apercevoir en même temps quelque chose d'autre, la notion de l'espace lui échappe. Pour lui, tout se borne au point actuellement excité. Il n'a aucune trace, c'est pourquoi « il est perdu dans le monde »...

C'est une chose très intéressante, cette absence de traces chez cet officier, seules les excitations actuelles existent pour lui, elles s'accompagnent d'un tonus bas de l'écorce et quand il reçoit une excitation déterminée, l'inhibition se répand sur toutes les autres parties de l'analyseur. Le reste disparaît de la conscience. Il lui semble qu'il est « perdu dans le monde ».

Il me reste quelques minutes. J'en profiterai pour vous dire quelque chose de curieux. Mercredi prochain je ferai la guerre à Pierre Janet ; aujourd'hui je ne vous en donnerai qu'une petite caractéristique.

Evidemment, il est animiste. Il est certain qu'il admet l'existence d'une substance particulière, non soumise aux lois et inaccessible à la compréhension. Il se rattache dans ses explications à un philosophe français assez effréné, Bergson.

Il écrit : Bergson nous présente un très joli modèle pour nous faire comprendre comment la nature a pu réaliser ce miracle qu'est notre œil. Cet œil nous semble d'une complication stupéfiante et nous sommes tout disposés à croire que pour le comprendre nous devons accumuler les données les unes sur les autres et les combiner de toutes les manières possibles. Eh bien non, quand je veux lever la main, je n'ai pas besoin d'analyser tel ou tel organe, tel ou tel nerf ou muscle pour avoir le désir d'en faire ce dont j'ai besoin. Il nous suffit de désirer faire un acte pour que tout soit organisé du même coup. La substance vivante aspirait à la lumière, désirait saisir la lumière, son désir s'est organisé pour former l'œil.

Littéralement : « son désir s'est organisé pour former l'œil ». « Il y a en ceci une force créatrice, une substance d'une grande puissance. »

Poursuivons. « Nous avons perdu en grande partie cette puissance primitive, mais nous nous en servons encore dans notre imagination. » Nous nous en servons encore dans notre imagination ! Qu'en dites-vous, est-ce qu'il nous ressemble ? Est-il possible d'arriver à un accord avec lui ? Evidemment non. Il considère que l'imagination est une parcelle de la force créatrice qui a créé mon œil !

[LES EXPERIENCES AVEC « RAPHAËL »]

EXTRAIT DU STÉNOGRAMME DU « MERCREDI » 6 MARS 1935

ACADEMICIEN I. PAVLOV. — ... Je veux vous parler maintenant de nos singes.

Comme vous le savez, « Raphaël » a acquis de nombreuses connaissances nouvelles sur les choses qui l'entourent. Il a appris à ouvrir des verrous à l'aide d'outils appropriés.

C'est une acquisition ancienne. Il est vrai qu'il est devenu débrouillard. Il lui était nécessaire d'apprécier la signification de l'ouverture dans laquelle il introduit la clé et il a appris à tourner la clé. Ce sont des choses qu'il fait facilement. Il a appris à éteindre le feu avec de l'eau. C'est sa propre « invention scientifique ». Actuellement il construit une tour avec des cubes disposés en escalier et il l'escalade. Il n'a pas fait tout ça d'un seul coup, il a eu bien des difficultés à surmonter.

Il a élaboré un grand nombre d'associations plus ou moins élémentaires. Maintenant, on lui a imposé une tâche plus compliquée, celle de former une association d'associations.

Il doit ouvrir la porte avec une clé appropriée, entrer dans la pièce, puis éteindre le feu qui l'empêche de sortir sur le palier. Arrivé là, il doit construire une tour afin d'atteindre le fruit suspendu. Il doit donc réaliser une association d'associations.

Il est intéressant que, le plus souvent, il effectue maintenant très vite toutes les opérations pour arriver au palier. Mais une fois qu'il y est, il se vautre sur les caisses, après quoi seulement il entreprend la construction de la tour. Cela se répète à chaque fois. Il est clair que c'est un travail intellectuel d'une grande intensité pour lui et qu'il en est très fatigué. Un repos lui devient nécessaire. Le fait est clair.

Nous savons depuis longtemps que nos réflexes conditionnels sont aussi un travail nerveux. Nous savons de même qu'un chien qui, avant d'être châtré, arrivait parfaitement à répondre au système complexe d'excitants conditionnels que nous exigeons de lui, n'est plus capable d'en arriver à bout après la castration. Un repos lui devient nécessaire.

Vous voyez donc que nous pénétrons de plus en plus profondément dans l'activité nerveuse supérieure et que nous étudions maintenant certaines de ses manifestations assez compliquées.

[CRITIQUE DU LIVRE DE CLAPAREDE *LA GENESE DE L'HYPOTHESE.*]

EXTRAIT DU STÉXOGRAMME DU « MERCREDI » 27 MARS 1935

ACADEMICIEN I. PAVLOV. — ... Revenons, Messieurs, aux psychologues. Quoi que vous disiez, ce sont des spécialistes des mots. Ils ne tiennent aucunement compte des faits. C'est une espèce de gens qui pensent d'une façon tout à fait singulière.

Je viens de recevoir le nouveau livre d'un psychologue très sympathique. Je l'ai vu plusieurs fois. Il est le secrétaire général perpétuel de tous les congrès psychologiques mondiaux. C'est le psychologue genevois Ed. Claparède. Il m'a envoyé son livre : *La genèse de l'hypothèse*. J'ai lu certains endroits qui se rapportent à nous. Etrange habitude de dire et d'employer le mot « intelligence » et de ne pas se représenter ce que c'est en réalité. Comment puis-je parler de l'intelligence quand je ne sais pas ce que c'est ?

Il commence par les mots suivants : « D'après les auteurs la nature de l'intelligence », puis vient la liste des définitions de l'intelligence chez des auteurs différents.

Pour l'un, c'est la capacité d'atteindre son but. Pour un autre, c'est le pouvoir de combiner, pour un troisième, celui de faire des abstractions, chez un quatrième, la faculté de former un jugement juste, définition particulièrement intelligente, etc. C'est la formation d'une idée générale, la faculté d'analyser et de synthétiser, de comprendre, d'inventer, de forger des outils, de se servir de l'expérience, d'apprendre, de donner de bonnes réponses du point de vue de la vérité, de prévoir exactement l'avenir, de représenter justement les relations entre les choses et ainsi de suite, sans fin.

« Si nous voulions nous entendre d'abord sur ces définitions, nous n'en finirions pas, ou plutôt nous ne commencerions jamais à étudier empiriquement l'acte d'intelligence ! » Il est intéressant que l'auteur lui-même n'a pas pu se retenir de donner sa définition de l'intelligence : « La notion de situation nouvelle » me paraît essentielle à la définition de l'intelligence. Car si la situation ou le problème à résoudre n'étaient pas nouveaux, il ne s'agirait pas d'intelligence, mais de processus tout autres : mémoire, habitude, routine, répétition, en un mot, automatisme. « Notre définition s'harmonise donc tout à fait avec l'usage courant qui oppose l'intelligence à l'instinct et à l'habitude. »

Puis il recommence son exposé en partant de sa définition qu'il considère la meilleure de toutes. Qu'en dites-vous ? Chose étonnante, ils accumulent des mots et ne peuvent se mettre d'accord sur leur sens. Cela m'étonne. Je sais qu'il y a plusieurs années, les Américains ont fait preuve d'une audace vraiment américaine et ont voulu composer un dictionnaire psychologique. Dans de telles conditions, c'est une tâche irréalisable. Longtemps la chose ne marchait pas. Ils changeaient sans cesse de rédacteurs. Enfin, ils ont trouvé un homme tout à fait énergique, Warren. Je crois qu'il est mort. Il a fini par éditer ce dictionnaire mais il ne vaut pas qu'on fasse la dépense de l'acheter. Il ne vaut absolument rien, à tel point tout y est mal réussi¹⁸⁹.

Je vais vous lire ce qu'écrit cet auteur de nos réflexes conditionnels. Vous allez voir quelle acrobatie de mots, cela vous fait hausser les épaules.

Avant tout, il a inventé un mot nouveau pour désigner notre fait des réflexes conditionnels. Je ne sais pas s'il est le premier à l'employer, peut-être que d'autres emploient également ce mot *implication*. C'est un mot latin. Nos réflexes conditionnels, il les appelle non pas des associations mais des *implications*. Ecoutez bien, je vais vous retenir un peu, il y en a trois pages.

« L'implication est un processus indispensable à nos besoins d'ajustement. Sans elle, nous ne saurions profiter de l'expérience, notre vie s'épuiserait à rouler un perpétuel rocher de Sisyphe ; aucune acquisition ne servirait de

point d'appui et de support à nos comportements subséquents. Que se passerait-il, en effet, si nous n'avions une tendance à prêter une nécessité à toute connexion qui s'offre à nous ?

Si nous n'étions enclins à regarder comme des attributs nécessaires les qualités qui présentent l'objet que nous rencontrons pour la première fois, comment nous comporterions-nous à son égard la seconde fois où nous aurions affaire à lui ? » Voyez-vous. « Voici, dans une forêt, un fruit que nous goûtons. Sa saveur est acide, désagréable. Notre esprit ne se borne pas à associer cette acidité à sa forme, à sa couleur, de telle sorte qu'en revoyant ce fruit nous évoquions le souvenir de cette acidité perçue. » Vous avez remarqué, ne se borne pas ? Et pourquoi ? Il semblerait qu'il s'agit justement de cela, quand nous nous rappelons que l'acidité du goût est reliée à son aspect. Mais lui, il affirme « ne se borne pas... » ... Qu'est-ce que c'est ? Comment relier ces choses entre elles ? Nous nous rappelons que l'acidité en question est reliée à cette forme, à cette couleur. Mais lui, il affirme que non, la chose ne se borne pas à cela.

Poursuivons. « Si cette implication n'était pas elle-même impliquée dans les premières relations que nous expérimentons, sur quoi ferions-nous fonds pour appuyer nos réactions à venir ? » Qu'est ceci : un jeu de mots ? Au lieu de dire tout simplement que ces manifestations sont reliées entre elles. Non, il dit que si elles n'étaient pas impliquées dans ce rapport, nous ne saurions pas comment réagir la fois suivante.

Le reste est une véritable débauche verbale : « L'implication est donc à la base de la loi de reproduction du semblable qui exprime ce fait que l'individu tente de répéter les réactions qui lui ont été antérieurement profitables dans une situation identique ou analogue. L'implication est en même temps le principe de la généralisation et de l'induction, qui dérivent de la loi de reproduction du semblable. »

Quiconque lira pourra penser : « Mon Dieu ! quel puits de science, cela dépasse ma compréhension ! » En réalité, c'est du galimatias total, du brouillard. Excusez-moi, mais vous allez le voir par la suite. Une personne ordinaire pensera : « C'est moi qui suis inculte, qui ne sais rien, et suis incapable de comprendre ». A mon avis, ils jouent avec les mots...

Réagir à une situation nouvelle en s'appuyant sur d'anciennes expériences, — « or, expérience veut dire association » — c'est ce que nous montre le caractère, l'implication plonge ses racines dans les couches motrices de l'être. Qu'en dites-vous ? (Rires.) Il n'a rien expliqué, il n'a rien démontré et il vous envoie une phrase pareille.

Plus loin, c'est encore pis : « On pourrait dire que la vie implique l'implication ». Bien vrai, c'est un jeu de mots insupportable. Qu'est-ce que ça peut vouloir dire ?

... « L'implication n'est donc pas un phénomène tardif, évolué, supérieur. C'est ce que montrent les réflexes conditionnels. » Qu'en dites-vous, alors qu'à nos yeux, tous les réflexes conditionnels se forment graduellement, se développent et se renforcent.

« On les regarde d'ordinaire comme un argument péremptoire en faveur de la doctrine de l'association. » Il a grande envie de donner un soutien à l'association. Sans hésiter il implique nos réflexes conditionnels et les associations dans *l'implication* et il appelle cela non pas une association, mais une *implication*. Je vous ai lu trois pages. Je ne vois pas la moindre raison de faire une différence quelconque entre *implication* et association, d'autant plus qu'il parle de nos faits.

« Tandis que l'implication est dominée par la notion d'ajustement. Elle est régie par les besoins d'adaptation. Elle a une valeur d'action. Impliquer, c'est attendre, et c'est tendre vers ce que l'on attend. » Qu'est-ce que c'est que ça ? Du pur bavardage. Messieurs, vous êtes nombreux. Qui d'entre vous peut me montrer dans ces trois pages sur quoi on peut se baser pour faire une distinction entre l'association et ces implications-là. Moi, je ne vois pas. J'ai relu cela plus d'une fois et je n'ai rien aperçu le semblable.

E. ASRATIAN. — Le principal, c'est qu'il n'a pas compris les réflexes conditionnels.

I. PAVLOV. — Non, c'est une explication trop facile, je ne suis pas d'accord avec vous.

... Non, sans aucun doute, c'est une espèce particulière de gens, un domaine particulier dans lequel on ne donne pas libre cours à la pensée réelle, mais on l'enterre sans cesse le diable sait où. C'est clair.

... Non, il ne s'agit pas ici d'un manque de connaissances. Il s'agit de jeu de mots. Ces messieurs ne contrôlent jamais le sens réel de leurs paroles. Ils ne savent pas donner un sens concret à leurs mots. Tout est là. C'est réellement une inclination toute particulière à jouer avec les mots sans rechercher s'ils correspondent à la réalité. Exactement de même, notre dispute avec Claparède dure depuis vingt ans. Vous vous rappelez ? Ses premières pensées avaient été traduites par Zéliony et j'ai tout de suite reparti qu'il ne fallait pas perdre son temps à s'occuper de zoopsychologie. Maintenant, nous en sommes arrivés à recueillir un nombre considérable de faits, à les systématiser sans tenir compte le moins du monde de la psychologie. Tout cela s'est passé sous ses yeux. Il en a eu continuellement connaissance. Non, il ne saurait être question d'ignorance, étant donné que notre dispute dure depuis plus de vingt ans.

Donc, la pensée psychologique est tout à fait particulière. Elle ne repose pas sur les faits, elle ne considère pas que les mots sont des signes et que, quand on emploie des mots, on doit se souvenir à, chaque instant que derrière ces mots il y a la réalité. Quant à lui, il ne veut pas s'en souvenir, autrement la chose serait impossible à comprendre.

[DU LIVRE DE KRETSCHMER *LA STRUCTURE DU CORPS ET LE CARACTERE*¹⁹⁰.]

EXTRAIT DU STÉNOGRAMME DU « MERCREDI » 23 OCTOBRE 1935

ACADEMICIEN I. PAVLOV. — ... Il n'y a pas longtemps, je me suis rappelé le livre de Kretschmer *La structure du corps et le caractère*. Je l'ai lu quand il a paru et je dois reconnaître qu'il m'avait ébahi plus d'une fois. Kretschmer eut l'erreur (bien que ce soit une personne d'un grand talent mais peut-être que cela s'explique justement par le caractère artistique de son talent) de vouloir faire entrer le genre humain tout entier, tous les habitants de la terre, dans le cadre de ses deux types cliniques : les cycloïdes et les schizoïdes. Evidemment, c'est une manière absurde de poser la question. On doit se demander, pourquoi les types prédominant dans certaines maladies qui les conduisent en fin de compte à l'asile d'aliénés, doivent être considérés comme des types fondamentaux. En effet, la majorité de l'humanité n'a aucun rapport avec cet asile. Il s'est trompé, il a marqué trop d'inclination pour la clinique et il a oublié le reste du monde.

Je ne peux pas comprendre pourquoi toutes les personnes remarquables doivent être considérées soit comme des schizoïdes soit comme des cycloïdes. J'ai posé cette question à d'autres sans qu'ils m'aient aidé à comprendre et j'ai fini par abandonner ces vaines tentatives.

Maintenant, dix ans après, quand la typologie a fait des progrès, j'ai résolu de relire encore ce livre, mais hélas, je l'ai abandonné à nouveau. C'est une occupation oiseuse. Il est impossible de le comprendre, parce que tout chez lui est pénétré de cette erreur fondamentale, il veut tout ramener à ces deux types. Or, même nos chiens nous ont montré qu'il existe non pas deux types, mais au moins quatre. De plus, il ne s'occupe pas de personnes bien portantes et il n'en dit rien.

Autre étrangeté. Il ne fait aucune différence entre le type et le caractère, ce qui est également une erreur grossière.

Nous sommes parvenus à la notion qu'il existe des qualités innées de l'homme et, d'autre part, des qualités qui lui ont été inculquées par les circonstances de la vie. La chose est claire. Donc, s'il s'agit de qualités innées, ce sera le type de système nerveux, et s'il s'agit du caractère, ce sera un alliage entre les tendances et les penchants innés et ceux qui ont été inculqués au cours de la vie sous l'influence d'impressions diverses.

C'est là son erreur. Chez lui ce point est embrouillé. Il ne fait aucun discernement entre l'analyse du type inné et ce qui est acquis par l'homme au cours de sa vie.

Retournons à nos chiens. Nous ramenons sans cesse l'étude des types à celle de trois phénomènes : l'intensité des processus nerveux contraires, leur équilibre réciproque (type équilibré ou non-équilibré) et, pour finir, leur mobilité.

D'autre part, nous avons des données qui nous indiquent ce qui constitue le caractère.

Prenons, par exemple, le chien « Ratnitsa ». D'après son type, il est fort, mais par son caractère, comme l'ont montré les expériences, il est incapable de travailler dans une pièce ordinaire, parce qu'il est sans cesse distrait.

Nous pouvons montrer encore un fait d'une grande importance pour le caractère du chien auquel il donne une physionomie bien déterminée.

Nous avons rencontré pour la première fois ce phénomène il y a quelques années. Nous avons deux chiens au réflexe de garde nettement marqué. Ces chiens n'entretenaient de relations amicales qu'avec une seule personne qu'ils reconnaissaient et à laquelle ils permettaient de faire ce qu'elle voulait, c'était leur maîtresse. Envers tous les autres, ils manifestaient une hostilité féroce et se jetaient sur eux. Cette connexion avec la maîtresse ne se manifestait que dans des conditions déterminées.

Parlons tout d'abord du chien « Oussatch ». Quand il était dans son travail dans une pièce isolée et que M. K.¹⁹¹ était auprès de lui, il ne permettait à personne de s'approcher. C'était pour moi une véritable épreuve que de rester auprès de M. K. quand je voulais assister à l'expérience. Il aboyait de toutes ses forces et, s'il avait pu arracher ses liens, il se serait jeté sur moi.

Il suffisait que ce chien soit en dehors de la pièce, pour que ses relations envers les gens changent complètement. Ce qui prouve bien l'adaptation à des conditions déterminées. V. K.¹⁹² a un chien du même genre au laboratoire. Il n'y a que V. K. qui puisse s'entendre avec lui. Quant aux autres, il ne les laisse pas approcher.

Par conséquent, c'est un chien particulier. Ceci souligne un trait spécial du caractère, une férocité particulière.

Il est intéressant qu'il existe une condition spéciale qui le concilie avec V. K. C'est le nœud de la corde enroulé autour de son cou et dont V. K. tient l'extrémité. Au début, personne ne pouvait approcher du chien. Alors V. K. lui lança autour du cou un nœud coulant à travers la claire-voie de la cage et prit en main l'extrémité de la corde. C'est ce fait qui décida de son pouvoir. Par la suite, il put conduire le chien, en faire ce qu'il voulait. Voilà à quel point c'est spécialisé.

A ce sujet, je me rappelle une impression du passé. A Riazan dans la cour de notre maison nous avons un chien. Pour en faire un bon chien de garde, on ne laissait pas tout le monde s'en approcher. Seul le portier s'en occupait, pouvait l'attacher ou le détacher. Ce chien était toujours prêt à mordre qui que ce soit. Quand un tel chien est attaché à sa chaîne, il est prêt à se jeter sur tout le monde. Il suffit de détacher la chaîne pour qu'il cesse de faire attention aux gens, il jouit de la liberté.

D'un part on voit un trait de caractère fort prononcé, et d'autre part un trait acquis.

Le réflexe de garde est une illustration splendide du trait de caractère et non pas du type. De même, le réflexe de défense passive n'est pas un trait du type mais un trait de caractère acquis au cours de l'existence individuelle.

[INFLUENCE DE LA CONCEPTION IDEALISTE SUR L'ATTITUDE DES SAVANTS ENVERS LA THEORIE DES REFLEXES CONDITIONNELS]

EXTRAIT DU STÉNOGRAMME DU « MERCREDI » 6 NOVEMBRE 1935

ACADEMICIEN I. PAVLOV. — ... Comme vous le savez — je vous l'ai communiqué en vous faisant l'historique de la théorie des réflexes conditionnels, — nos réflexes conditionnels rencontrent une forte opposition dans les têtes des gens pénétrés de dualisme. Il n'y a rien à faire ! Nous sommes en présence dans ce cas d'une collision entre le droit physiologique et le droit psychologique, entre la conception dualiste de l'homme et la conception moniste. Je parle d'un fait que j'ai remarqué il y a longtemps et dont j'ai fait part dans mes leçons à l'Institut pour le perfectionnement des médecins. Quant à notre physiologie de l'activité nerveuse supérieure, — qui pourrait nier que c'est de la physiologie — les gens l'envisagent tout à fait autrement. Vous vous rappelez que dans mon premier laboratoire pour l'étude des réflexes conditionnels, un de mes collaborateurs avait été indigné par nos tentatives, par notre tactique nouvelle d'étude des chiens. Il est encore vivant et il est un peu confus quand nous nous rencontrons.

D'autre part, l'Anglais Sherrington manifestait également de l'incrédulité à cet égard. Quand je le vis en 1912, il me dit au cours de notre conversation : « Non, vos expériences n'auront pas de succès en Angleterre, parce qu'elles sont matérialistes », parce qu'elles vont contre la conception dualiste. C'est là toute la raison, comme le reconnaît Sherrington lui-même dans ces conférences de l'année dernière¹⁹³, où il intervient en dualiste, affirmant que l'homme est un complexe de deux substances : son esprit suprême et son corps mortel. Il déclare carrément, quelque étrange que ce soit pour un physiologiste de notre temps, qu'il n'y a peut-être aucune relation entre l'intelligence et le cerveau...

... Nous devons comprendre que les réflexes conditionnels occupent dans le monde physiologique une place exceptionnelle étant donné que beaucoup sont contre eux en vertu de leur conception dualiste. C'est tout à fait clair. Mais les réflexes conditionnels se fraient leur voie. Ils continuent à lutter contre ce dualisme qui, naturellement, ne veut pas céder ses positions.

Cela se voit plus ou moins dans le fait que les réflexes conditionnels sont acceptés avec lenteur par les physiologistes. De nombreux physiologistes, auteurs de manuels, si étrange que ce soit, ne citent pas les données de nos expériences sur les réflexes conditionnels. Récemment, on a traduit à Moscou le gros manuel de Heber. Ce dernier ne dit rien des réflexes conditionnels. Le rédacteur, le professeur Chaternikov, confia à l'un de nous, sur commande spéciale, d'écrire le chapitre des réflexes conditionnels. Il en est de même dans les autres manuels. Pas un mot sur les réflexes conditionnels. Cela montre bien à quel point le dualisme est enraciné dans les têtes des savants. Au nombre de ces derniers on peut compter, par exemple, monsieur Bethe, physiologiste allemand assez notoire de Francfort-sur-le-Main. Dans sa lutte contre les réflexes conditionnels il a fait une erreur assez grossière dans son ouvrage, bien qu'on doive reconnaître que cet auteur soit assez intelligent. E. A.¹⁹⁴ est en train d'en faire la critique. Naturellement, on lui fera voir qu'il ne convient pas de mélanger à la pensée scientifique sa conception générale du monde. Ce sont pour l'instant des choses différentes.

Il détruisait partiellement ou entièrement en combinaisons diverses les extrémités des chiens. On comprend qu'après chaque mutilation de ce genre le chien restait infirme pendant un certain temps. Par la suite, cette infirmité se compensait quelque peu. Les chiens recouvraient la faculté de se mouvoir quelquefois d'une façon assez satisfaisante, c'est-à-dire que la locomotion leur revenait.

C'est ce qu'on peut voir chez les gens. Je dis bien que cette expérience avait été entreprise à tort. Quand il en fit le compte rendu auquel j'assistais en 1926 à Stockholm, grand pêcheur moi-même, je m'indignais : à quoi bon estropier de pauvres chiens, cela ne sert à rien, qu'est-ce que cela peut confirmer ?

Pour un grand nombre de gens c'est une expérience vécue, donc aucune raison de mutiler vingt ou trente chiens pour mettre ce fait en évidence.

Pour lui, l'analyse de ce fait chez les chiens s'est trouvée être très simple. Il explique tout par la plasticité de la moelle. C'est un fait connu de tous que la mutilation est compensée par la suite et il ajoute les mots suivants : « Cela doit être rapporté à une propriété mystérieuse (parce que sans analyse ultérieure) de la moelle épinière ». Voilà tous ses travaux et tout ce qu'il dit au sujet de la plasticité. Pour moi, c'est à nouveau une preuve de son dualisme. A quoi est-il parvenu avec toutes ses expériences absolument inutiles ? Ce qui ne l'empêche pas d'avoir trouvé des continuateurs. Aucune acquisition ici. Des mots creux. Du zèle dualiste contre le monisme qui se manifeste dans nos réflexes conditionnels, zèle qui a aveuglé à tel point monsieur Bethe qu'il ne lui est pas venu à l'esprit d'accorder la moindre attention aux réflexes conditionnels. Mais, permettez, tout ce que vous dites de la plasticité médullaire, tout cela est également applicable à nos réflexes conditionnels de l'écorce. Par conséquent, la première chose qu'il devait faire, s'il n'avait pas été au pouvoir de la conception dualiste et s'il avait accordé la moindre attention à nos réflexes conditionnels, était de se demander, quand les chiens avaient appris de nouveau à se mouvoir et avaient recouvré la faculté locomotrice, s'ils ne perdraient pas cette faculté après l'extirpation des grands hémisphères. Tout se serait alors ramené aux réflexes conditionnels corticaux. Il ne l'a pas fait. E. A. l'a fait pour lui et il a eu raison. Tous ces chiens rétablissent leur locomotion à l'aide des grands hémisphères, donc au moyen des réflexes conditionnels. Si un chien mutilé et qui a appris de nouveau à se mouvoir est privé de ses grands hémisphères, il deviendra irrémédiablement un invalide.

Vous voyez donc ce que veulent dire ces jeux de mots, de se contenter de mots, de lancer le mot « plasticité », puis de se tranquilliser sur cela.

C'est une histoire très instructive...

Traduction revue par A. Roubakine, docteur en médecine.

NOTES ET COMMENTAIRES

I — INTERVENTIONS ET DISCOURS D'ORDRE SCIENTIFIQUE ET SOCIAL

Successeur des traditions progressives des intellectuels révolutionnaires russes du XIX^e siècle, Pavlov fut toute sa vie le partisan d'une démocratie réelle. Il intervint à plusieurs reprises contre les fonctionnaires tsaristes réactionnaires et luttait activement pour une science progressive, libre de tout préjugé.

A l'époque soviétique, Pavlov devient le défenseur ardent du nouveau régime créé par la Grande Révolution socialiste d'Octobre sous la sage direction du Parti Communiste. Le grand savant devient en même temps une figure sociale importante. Dans ses interventions courtes mais extrêmement brillantes, dans ses lettres, il exprime son attitude envers les événements sociaux, sa foi dans le rôle historique de sa patrie, dans la puissance du peuple russe.

1. Message de Pavlov, alors président du Comité d'organisation du 1^{er} congrès des physiologistes, dédié à la mémoire de I. Sétchénov, publié dans le *Journal russe de physiologie*, t. I, fascicules 1 et 2, 1917. Pavlov avec V. Vartanov et A. Likhatohev s'étaient efforcés en vain pendant de longues années d'obtenir la permission de convoquer un congrès des physiologistes russes. Le congrès ne fut possible qu'après l'abolition du tsarisme. Pavlov n'a pas pu assister au congrès, n'étant pas encore rétabli d'une fracture du fémur, après une chute qu'il a eue le 27 décembre 1916.

2. « La République n'a pas besoin de science ! » Cette phrase apocryphe attribuée d'ordinaire au président du tribunal révolutionnaire qui avait jugé Lavoisier n'est probablement qu'une invention des historiens bourgeois, poursuivant des buts tendancieux et s'efforçant par tous les moyens de discréditer l'époque où les classes, pauvres des campagnes et des villes françaises firent leur apparition sur l'arène historique. Citons à ce propos les paroles de Timiriazev, célèbre naturaliste russe : « Le peuple français affolé par le désespoir devant l'intervention étrangère, la trahison intérieure, misérable, mais prêt à de nouveaux sacrifices, poursuivait en la personne de Lavoisier un des représentants détestés des fermiers généraux, dans lesquels il voyait ses ennemis intérieurs et les complices de l'ennemi extérieur. Lavoisier était un des 26 fermiers généraux qui montèrent à la guillotine ce jour-là ; il payait pour les fautes des autres, de plusieurs générations de carnassiers qui se nourrissaient des sucres vitaux du peuple français. Aucun doute que lui, personnellement, n'avait pas participé à leurs crimes... » (K. A. Timiriazev, Œuvres complètes, t. I, 1937, p. 215).

3. Cette lettre fut écrite par Pavlov en réponse à une lettre de félicitations de l'Académie des Sciences en l'honneur de son 85^e anniversaire.

4. Réponse au télégramme envoyé par les membres de la société Sétchénov de physiologie à Léninegrad à l'occasion d'une session solennelle, consacrée au 85^e anniversaire de l'académicien Pavlov, fondateur de la société et son président d'honneur.

5. Réponse à une lettre de félicitations du Présidium de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S. à l'occasion de l'élection de Pavlov au poste de directeur de l'Institut de physiologie et de pathologie de l'activité nerveuse supérieure.

6. La lettre à la jeunesse fut écrite par Pavlov en 1935 sur la demande du Comité Central des Jeunes Communistes de se prononcer sur les tâches des jeunes savants.

7. Le XV^e congrès international de physiologie s'est tenu en 1935 à Léninegrad et à Moscou. Pavlov était le président du Comité d'organisation du congrès et son président d'honneur.

8. En août 1935, l'académicien Pavlov rendit visite à sa ville natale Riazan. Le Soviet des députés de la ville organisa en son honneur un dîner auquel assistaient les représentants des intellectuels locaux : médecins, pédagogues, etc. Ivan Pétrovitch prononça ce discours en réponse à plusieurs allocutions.

9. Juillet 1935. C'est ainsi que Pavlov, à peine rétabli d'une longue et sérieuse maladie, parlait de ses plans et de ses perspectives de travail.

II — TRAVAUX SUR LA CIRCULATION ET L'ACTION TROPHIQUE DU SYSTEME NERVEUX

Les travaux de Pavlov sur la circulation se rapportent à la première période de son activité (1874-1889) et sont d'un grand intérêt par la richesse des observations, la perfection de la technique des recherches, l'audace et l'originalité dans la position des problèmes. Dans ses études expérimentales le grand physiologiste mit en lumière bien avant de nombreux savants étrangers des côtés tout à fait nouveaux et encore inconnus de la régulation réflexe de la circulation. L'idée fondamentale en est l'existence dans l'organisme intact d'une autorégulation de la circulation qui a pour résultat de maintenir la pression sanguine à un niveau déterminé et conforme aux conditions régnantes. La découverte qui confirma cette conception est celle de l'existence de nerfs centripètes établie pour la première fois par le travail de Pavlov et de Véliski, nerfs accélérant l'activité cardiaque par voie réflexe et élevant de cette façon la pression sanguine. Cette découverte est un supplément important à celle d'un nerf dépresseur (c'est-à-dire abaissant la pression sanguine) faite par le savant russe Cyon et par K. Ludwig, nerf dont l'excitation provoque par réflexe le ralentissement de l'activité cardiaque et la dilatation du réseau vasculaire.

Il est important de noter qu'on aperçoit déjà dans les premiers travaux de Pavlov sur la circulation, sa tendance à envisager l'organisme dans son intégrité et l'importance exceptionnelle qu'il accorde au système nerveux dans la régulation des fonctions.

Les idées formulées pour la première fois par Pavlov dans ses travaux sur la présence de nerfs centripètes (sensitifs) du système vasculaire et des organes internes ont trouvé leur développement par la suite dans les ouvrages de son élève, l'académicien K. Bykov et des collaborateurs de ce dernier.

10. Résumé du rapport de V. Véliski et de I. Pavlov publié dans les *Travaux de la société st-petersbourgeoise de naturalistes*, 1874, t. V, p. 66. Dans ce compte rendu la question d'une intensification réflexe de l'activité cardiaque et de l'élévation de la pression sanguine était examinée pour la première fois. V. Véliski qui, par la suite, fut professeur à l'Université de Tomsk,

travaillait avec Pavlov quand il était étudiant au laboratoire de l'académicien F. Ovsianikov, physiologiste et histologiste réputé.

11. N. accessorius Willisii, la onzième paire des nerfs crâniens.

12. Ganglion étoile (ganglion stellatum), ganglion sympathique important d'où partent les nerfs sympathiques accélérant l'activité cardiaque.

13. L'article « Données expérimentales sur le mécanisme accommodateur des vaisseaux sanguins » fut publié dans le *Pflüger's Archiv für die gesamte Physiologie*. B. 16, 1877, S. 266-271. Dans cet ouvrage est émise l'idée d'une accommodation réflexe de l'activité du cœur et des vaisseaux. Le laboratoire du professeur A. Oustimovitch fut, en Russie, un des premiers laboratoires expérimentaux dans le domaine de la physiologie. On trouve déjà dans cet ouvrage la tendance caractéristique pour toute l'activité ultérieure de Pavlov à effectuer ses investigations sur « des chiens indemnes et non intoxiqués ».

14. Karl Ludwig, l'un des plus célèbres physiologistes expérimentateurs du XIX^e siècle. Il étudia la circulation. De nombreux physiologistes russes, dont Sétchénov et Pavlov, ont travaillé dans son laboratoire.

15. Curarisation, paralysie motrice survenant après l'introduction dans d'organisme de curare, poison employé par les sauvages pour leurs flèches et qui empêche l'excitation de passer du nerf sur les muscles.

16. Le sciatique contient un grand nombre de fibres afférentes, c'est-à-dire sensibles.

17. Le rapport « De l'innervation trophique » fut fait par Pavlov à la session scientifique en l'honneur du cinquantenaire de l'activité scientifique et médicale de A. Nétchaïev, le 31 décembre 1920, à l'hôpital Oboukhov. Il fut publié dans le *Recueil de travaux scientifiques en l'honneur du cinquantenaire de l'activité scientifique et médicale du professeur A. Nétchaïev*, première partie, Pétrograd, 1922. La théorie de l'action trophique des nerfs, c'est-à-dire leur capacité d'élever ou d'abaisser les propriétés vitales des tissus, développée par Pavlov, est en liaison étroite avec les observations dont il fit part en 1883 dans sa thèse de doctorat « Les nerfs centrifuges du cœur ». Il découvrit qu'en plus de l'influence nerveuse provoquant soit l'accélération, soit le ralentissement de l'activité cardiaque, il existe encore des influences nerveuses sur l'état de l'activité fonctionnelle du cœur. Par la suite, l'immense expérience accumulée par Pavlov, grâce à ses observations sur les séquences d'opérations faites sur les organes internes des chiens (« réflexes trophiques » d'après Pavlov), de même que ses nombreuses observations sur les fluctuations de la composition de la salive sous l'influence de nerfs sécréteurs furent la confirmation éclatante de l'existence d'une action nerveuse trophique. Cette théorie eut une grande influence sur le développement de la physiologie normale et pathologique par les physiologistes et les cliniciens soviétiques.

III — TRAVAUX SUR LA DIGESTION

Dans notre édition nous publions le premier et le dernier chapitres de l'ouvrage classique de Pavlov « Conférences sur l'activité des principales glandes digestives ». Ces conférences furent faites tout d'abord à l'Institut de médecine expérimentale. Elles furent répétées dans la suite sous une forme un peu réduite à l'Académie militaire de médecine. Leur publication en 1897 apporta à Pavlov la renommée mondiale. Ses travaux sur la digestion lui valurent en 1904 le prix Nobel. Pavlov fut le premier à pratiquer une asepsie rigoureuse dans l'expérimentation physiologiste, à mettre au point des procédés chirurgicaux d'une grande finesse et des opérations très compliquées, à des niveaux divers du tube digestif, ce qui lui permit d'étudier la sécrétion des sucs digestifs dans les conditions d'une activité normale de l'organisme animal, en tenant compte des relations les plus subtiles entre les fonctions des organes divers et les influences du milieu extérieur. On peut dire qu'en l'espace de dix ans Pavlov créa la physiologie moderne de la digestion. Ses travaux marquèrent le début d'une orientation chirurgicale nouvelle dans la biologie expérimentale. Ils ont joué et ils jouent un rôle de premier ordre pour la solution d'importants problèmes pratiques de la médecine et de l'élevage. Grâce à la méthode pavlovienne, les physiologistes soviétiques ont apporté leur contribution active à la connaissance des lois de la digestion et de l'alimentation du bétail.

La description des nouvelles méthodes d'investigation des processus physiologiques dans leur intégrité et dans des conditions d'expérience chronique est donnée dans la première conférence. La dernière conférence, la huitième, expose l'interprétation profonde des données obtenues, elle montre les dépendances causales de l'activité sécrétoire et motrice de chaque portion du tube digestif, l'accommodation biologique et l'adaptabilité de l'activité glandulaire aux conditions alimentaires.

Ces conférences son une manifestation éclatante du souci constant qu'avait Pavlov de relier entre eux les résultats de la recherche physiologique et les tâches de la clinique.

18. Brücke, physiologiste allemand du XIX^e siècle.

19. La méthode d'obtention du suc pancréatique a été décrite par Claude Bernard en 1879 dans son livre *Leçons de physiologie opératoire*.

20. Rudolf Heidenhain, physiologiste allemand qui s'occupa beaucoup de l'étude de la digestion. En mission scientifique à l'étranger, Pavlov travailla au laboratoire de Heidenhain de 1884 à 1886. En fait, Heidenhain ne fit que répéter l'opération de la fistule pancréatique permanente effectuée par Pavlov avant lui.

21. Beaumont, médecin américain, a étudié pendant neuf ans le processus de la digestion sur un chasseur canadien qui avait une fistule de l'estomac à la suite d'une blessure accidentelle. Son ouvrage fut publié à Boston en 1834.

22. Minkovski et Mehring en 1889 furent les premiers à extirper le pancréas et à montrer la liaison entre le diabète et l'activité de cette glande. Minkovski étudia également la sécrétion pancréatique externe.

23. L'opération de la fistule d'Ekk entre la veine porte et la veine cave inférieure fut proposée par le chirurgien russe Ekk en 1877. La méthode consiste dans la mise en communication opératoire des deux veines en question avec étranglement simultané de la veine porte en aval. De ce fait le courant sanguin se dirige du tube digestif directement dans la veine cave inférieure sans passer par le foie. Pavlov a étudié les conséquences pour l'organisme de cette dérivation du sang et a apporté

des perfectionnements notables à la méthode opératoire, si bien que cette opération doit également porter son nom. (Voir les travaux suivants de I. Pavlov : « La fistule d'Ekk entre la veine porte et la veine cave inférieure et ses conséquences pour l'organisme », travail exécuté en commun avec M. Gan, V. Massin et M. Nentski), Œuvres complètes, t. V, 1949, pp. 3-25 ; « Une variante de l'opération de la fistule d'Ekk entre la veine porte et la veine cave inférieure », *ib.*, pp. 34-35 ; « Remarques sur la fistule d'Ekk du point de vue chirurgical », *ib.*, pp. 36-38).

24. Le discours prononcé par Pavlov à l'occasion de la remise du prix Nobel a été publié pour la première fois dans le recueil *Les prix Nobel en 1904*, Stockholm, 1905. En plus de l'exposé des principes fondamentaux de la digestion du point de vue biologique intégral, car c'est de ce point de vue que Pavlov et son école étudièrent cette branche de la science, le discours en question est d'un grand intérêt : il établit une succession directe entre l'étude de la digestion et le passage de Pavlov à l'étude de l'activité nerveuse supérieure au début des années 1900.

25. In vitro, littéralement dans un verre c'est-à-dire en dehors de l'organisme.

26. Markel Nentski (1847-1901), célèbre biochimiste, directeur d'une section de l'Institut de médecine expérimentale (1891-1901), avec le concours duquel Pavlov effectua toute une série de recherches sur le rôle du foie dans la synthèse de l'urée dans l'organisme. Les travaux de Nentski sur la parenté chimique existant entre le pigment sanguin des animaux, l'hémoglobine, et le pigment végétal, la chlorophylle, reçurent une haute appréciation de la part de K. Timiriazev. — P. 147.

IV — ETUDE DE L'ACTIVITE NERVEUSE SUPERIEURE. POSITION DU PROBLEME ET SA SOLUTION EXPERIMENTALE

27. Discours prononcé à l'une des réunions plénières du congrès médical international à Madrid, en avril 1903. Publié pour la première fois dans les *Nouvelles de l'Académie de médecine militaire*, 1903, p. 103. Après avoir élaboré les méthodes d'étude des réactions réflexes de l'organisme et de la sécrétion des glandes digestives chez un animal pratiquement bien portant, Pavlov dans ses ouvrages sur la digestion avait déjà indiqué la possibilité d'une « sécrétion psychique » à côté de la sécrétion provoquée par des facteurs purement physiologiques. Vers la fin des années 90, Pavlov entreprend l'étude expérimentale du mécanisme de la « sécrétion psychique ». Le célèbre discours de Madrid comprend le programme maximum que le génial créateur de la doctrine de l'activité nerveuse supérieure s'était posé et qu'il se mit à remplir avec persévérance au cours des trente-trois années suivantes d'activité scientifique. L'attitude matérialiste de Pavlov envers les phénomènes psychiques était manifeste dans ce discours : il considère le psychisme d'un point de vue biologique et évolutionniste, rejetant le point de vue « mécano-physique » et vitaliste.

C'est dans ce discours que pour la première fois sont données les définitions des réflexes conditionnels et inconditionnels.

28. Téléologie, théorie idéaliste proclamant que tous les phénomènes du monde sont conditionnés par l'influence de forces obéissant à une certaine finalité. — P. 162.

29. Animisme, théorie qui reconnaît une âme dans des objets inanimés. Pour Pavlov l'animisme est égal à l'idéalisme.

V — METHODES DES RECHERCHES ET CAUSALITES FONDAMENTALES

30. Les *Leçons sur le travail des grands hémisphères cérébraux* ont été faites par Pavlov à l'Académie militaire de médecine au printemps 1924 pour les médecins et les biologistes. Publiées en 1926, elles ont été rééditées sans changement en 1927 et en 1937. Dans sa préface à la troisième édition Pavlov indique que ces *Leçons* sont « ... un exposé fondamental et systématisé pour la première fois des faits que nous avons obtenus. Il comporte plus des trois quarts de tout notre travail sur la physiologie et la pathologie de l'activité nerveuse supérieure ». Dans ses *Leçons* Pavlov montre l'origine des mécanismes physiologiques qui déterminent toutes les particularités de l'activité nerveuse supérieure et indique les larges perspectives de l'expérimentation de laboratoire dans les cliniques neurologiques et psychiatriques. Comme les données concrètes qu'elles contenaient s'étaient considérablement accrues grâce à de nouvelles recherches, généralisées par Pavlov dans des articles et des comptes rendus, nous n'avons inclus dans la présente édition que les deux premiers chapitres qui illustrent l'historique de la question et la méthode pavlovienne d'investigation de l'activité nerveuse supérieure.

31. Munk et Ferrier ont étudié la fonction de régions diverses du cortex cérébral et ont montré que les zones corticales, qui ne réagissent pas à l'excitation électrique, ont des fonctions déterminées, limitées à la région indiquée et se rattachant à la réception des excitations extérieures (région visuelle, région auditive, etc.). Munk a été le premier à démontrer l'existence dans l'écorce cérébrale de régions possédant une fonction sensorielle plus complexe et dont la lésion conduit à ce qu'on appelle la surdité ou la cécité « psychique », c'est-à-dire que le malade voit l'objet, mais qu'il est dans l'impossibilité de le reconnaître et de le nommer. Voir de même l'article « Résultats d'expériences sur l'extirpation de régions diverses de l'écorce par la méthode des réflexes conditionnels ».

32. William James (1842-1910), psychologue américain, fondateur de la philosophie du pragmatisme, système idéaliste proche de l'empirio-criticisme, mais porteur des traits typiques de l'idéologie du capitalisme américain.

33. Wilhelm Wundt (1832-1920), célèbre physiologiste et psychologue allemand. Il croyait à tort que le psychisme animal doit être étudié en prenant pour point de départ la vie psychique de l'homme.

34. Voir l'article « Réponse d'un physiologiste aux psychologues ».

35. R. Magnus, physiologiste hollandais qui a démontré que le déplacement de l'animal dans l'espace (son « activité locomotrice ») et la répartition de la tension (tonus) dans les muscles squelettiques sont liés à des réactions réflexes dont les centres siègent dans le tronc cérébral et dans le cervelet.

36. Charles Sherrington, physiologiste anglais, célèbre par ses recherches sur les fonctions réflexes de la moelle. Il appartient aux idéalistes par ses vues philosophiques. La tendance réactionnaire de Sherrington est particulièrement manifeste dans ses derniers ouvrages où il critique ouvertement la théorie pavlovienne des réflexes conditionnels, affirmant que la vie psychique

ne saurait être connue par des méthodes biologiques. L'attitude de Pavlov envers lui est exprimée nettement dans les « mercredis » (voir pp. 583-590 et 627-628).

37. I. Sétchénov (1829-1905), grand savant russe, matérialiste et démocrate, « père de la physiologie russe » (I. Pavlov). Sur la liaison existant entre la théorie de Pavlov et les travaux de Sétchénov, voir la préface de Kochtoiantz.

38. Physiologie comparée, chapitre de la physiologie qui étudie les fonctions des organismes animaux à des étages différents de l'échelle évolutionniste, dans le but de découvrir les particularités de l'unité des organismes et de leur milieu aux différentes étapes de l'évolution. Elle donne la définition des facteurs fondamentaux du développement ainsi qu'une schématisation de l'évolution des fonctions physiologiques. La physiologie comparée qui part d'un principe véritablement historique pour aborder l'étude des fonctions physiologiques du monde organique, a pris un développement particulier dans la science biologique soviétique.

39. La théorie du tropisme animal a été formulée par le physiologiste mécaniste américain J. Loeb. D'après lui, l'espace dans lequel vit un organisme est imprégné de lignes de force de différentes espèces (rayons lumineux, courants de diffusion dans les cas de chimiotropisme, etc.). En vertu de la structure symétrique de leur corps, les animaux sont obligés de s'orienter d'une façon déterminée par rapport aux lignes de force ; dans le cas contraire, un des côtés aurait à supporter une influence plus grande, ce qui conduirait à une intensification des processus physico-chimiques sur le côté envisagé et provoquerait une intensification des mouvements. C'est pourquoi les animaux se déplacent toujours en ligne droite vers la source d'excitation. Ne voulant pas se borner aux animaux inférieurs, Loeb fit la tentative d'appliquer également ses conceptions aux animaux supérieurs et montra le caractère forcé de leurs mouvements. Il essaya d'expliquer l'action de l'excitant par l'intermédiaire des organes des sens sur le système musculaire d'un des côtés symétriques. Il tenta également d'expliquer par le tropisme des processus bien plus compliqués : instincts, réflexes conditionnels, qu'il réduisait à des réactions physico-chimiques primitives.

40. Herbert Jennings, zoologiste américain connu par ses recherches sur la physiologie de la reproduction et le comportement des animaux inférieurs. Il se rapprochait du behaviourisme et, par ses conceptions philosophiques, du pragmatisme. Il s'agit ici probablement de l'ouvrage paru en 1906 : *Behaviour of the tower organisms*.

41. E. Thorndike, psychologue américain, un des fondateurs d'une branche de la psychologie comparée appelée le behaviourisme (voir la note n°43). Thorndike considérait que les singes et autres animaux résolvent les tâches nouvelles qui leur sont proposées au moyen d'une infinité « d'essais et d'erreurs ». Certains mouvements qui se sont trouvés être par hasard justes sont renforcés, grâce aux associations qui se maintiennent ou, au contraire, disparaissent suivant l'expérience qui suivra. Pavlov appréciait ces investigations qu'il considérait comme une première tentative d'étude objective du psychisme animal par les psychologues, un renoncement au point de vue anthropomorphiste qui attribuait à la conduite des animaux des motifs humains (voir les causeries de Pavlov aux « mercredis »). Cependant, dans son désir de donner une explication universelle et unique des habitudes, de l'apprentissage et de l'intellect à tous des niveaux de l'évolution, Thorndike avait le tort de ramener mécaniquement les animaux à un même niveau et de ne pas reconnaître les particularités spécifiques de la vie psychique humaine. Son livre *L'apprentissage chez l'homme* est paru en russe en 1935.

42. Pavlov parle de cet épisode dans son introduction à *Vingt ans d'expérience dans le domaine de l'activité nerveuse supérieure* : « Je me suis mis à étudier le problème de l'excitation psychique des glandes salivaires avec le concours de mes collaborateurs, les docteurs S. Voulfson et A. Snarski. Alors que Voulfson avait recueilli des données nouvelles conférant une grande importance au sujet étudié et se rapportant aux détails de l'excitation psychique des glandes salivaires, Snarski, au contraire, avait entrepris l'analyse du mécanisme intérieur de cette excitation en partant de positions subjectivistes, c'est-à-dire en tenant compte de la vie intérieure imaginaire du chien par analogie avec la nôtre (nos expériences avaient lieu sur des chiens) et de leurs pensées, de leurs sentiments, de leurs désirs. C'est ce qui provoqua un épisode unique dans les annales de notre laboratoire. Nous nous mîmes à diverger foncièrement en ce qui concernait l'explication de cette vie intérieure et malgré tous nos efforts nous fûmes dans l'impossibilité d'arriver à un compromis ou à une conclusion commune quelconque, contrairement à l'habitude de notre laboratoire où, en général, contradictions et disputes trouvaient toujours leur solution dans de nouvelles expériences entreprises de concert. Le docteur Snarski restait sur son point de vue subjectiviste. Quant à moi, frappé par le caractère fantastique et par l'inutilité scientifique d'une telle attitude envers la tâche à résoudre, je me mis à chercher une autre issue à cette situation difficile.

43. Behaviouristes, zoo-psychologues adeptes du behaviourisme (le mot anglais « behaviour » veut dire conduite). La théorie du behaviourisme a été une réaction contre l'existence de représentations anthro-pomorphistes de la vie psychique des animaux. Les behaviouristes essayaient d'étudier la conduite des animaux et de l'homme au moyen de méthodes objectives, excluant de leur explication toute notion psychologique reliée à la conscience (sensation, attention, volonté, etc.). La conscience, du point de vue des behaviouristes, est le comportement et rien de plus. D'après eux, leur tâche consistait dans l'étude des relations entre le stimulant et la réaction engendrée par lui. Les behaviouristes utilisaient la théorie de Pavlov sur les réflexes conditionnels, toutefois ils la simplifiaient et la rendaient plus primitive car ils ne tenaient aucun compte des lois de l'activité nerveuse supérieure découvertes par Pavlov et reflétant les particularités des processus physiologiques du système nerveux central. Les behaviouristes étaient également incapables de reconnaître toute l'importance de la théorie pavlovienne du deuxième système de signalisation, marquant une différence qualitative entre la vie mentale de l'homme et la vie psychique des animaux. Eloignés qu'ils étaient de la compréhension dialectique des phénomènes de la vie, les behaviouristes ont abouti à une interprétation mécaniste de l'activité vitale des animaux et ils réduisent la conscience à une réaction motrice latente. Ils biologisent la personnalité humaine.

44. Herbert Spencer (1820-1907), philosophe idéaliste anglais appartenant au groupe des « positivistes ». Les actes instinctifs complexes, d'après Spencer, se sont élaborés au cours de l'évolution des animaux par superposition de réflexes simples les uns aux autres.

45. Le nerf déresseur vient se terminer dans les parois de la crosse de l'aorte. Son excitation, comme l'ont montré les investigations du physiologiste russe Cyon, provoque la dilatation réflexe des vaisseaux et la chute de la pression sanguine c'est-à-dire un effet déresseur.

46. V. Vartanov (1853-1919), physiologiste russe réputé, professeur à l'Institut féminin de médecine à Pétrograd.

47. Bahnung, formation d'une voie dans le système nerveux, facilitation de la conduction d'une réaction réflexe par suite de sa répétition.

48. Le discours célèbre « Les sciences naturelles et le cerveau » fut prononcé par Pavlov à la réunion générale du XII^e congrès des naturalistes et des médecins à Moscou, le 28 décembre 1909. Publié pour la première fois dans le livre *Journal du congrès des naturalistes et des médecins* en 1909. Pavlov justifie dans ce discours la nécessité d'une étude objective de la vie psychique et donne une caractéristique brillante des réflexes conditionnels en tant qu'acte biologique, assurant un échange convenable de substances entre l'organisme et le milieu extérieur. C'est également dans ce discours qu'il formula, outre son interprétation du mécanisme de la liaison temporaire, la loi fondamentale de la concentration et de l'irradiation du processus d'excitation dans l'écorce cérébrale. K. A. Timiriazev donna la plus haute appréciation de ce discours. Il y eut à ce sujet entre les deux grands naturalistes russes un échange de lettres amicales. Pavlov écrivit à Timiriazev :

« Cher Kliment Arkadiévitch !

Ayant quitté Moscou après le congrès le 29 décembre, ce n'est qu'hier que j'ai pris connaissance de votre appréciation de mon discours en lisant le numéro du *Journal du congrès*. Je trouve naturel et opportun de vous témoigner toute la joie que m'a procurée cette appréciation. L'unité idéologique dans la science, la reconnaissance de la justesse et de la valeur de nos vues par nos camarades de combat sont une source des plus légitimes de satisfaction et d'apaisement. Je ressens l'un et l'autre d'autant plus fortement que j'appartiens, à mon grand regret, à ce type de gens qui sont toujours enclins à se tourmenter et à douter, ce dont évidemment ma neurasthénie est la cause. Permettez-moi en ces quelques lignes de vous exprimer ma reconnaissance la plus cordiale.

Tous mes vœux de rétablissement complet de votre santé et de retour à votre activité.

Croyez à mon dévouement et à mon respect sincère.

Ivan Pavlov. »

K. A. Timiriazev répondit à Pavlov par la lettre suivante :

« Cher Ivan Pétrovitch,

Je suis dans l'impossibilité de vous transmettre tout le plaisir et la satisfaction que m'a causé votre aimable lettre. Après avoir envoyé mon télégramme sous l'effet de l'impression profonde produite par votre discours, je me suis rendu compte que vous pouviez vous demander quelle importance avait ce que moi, qui ne comprends rien à vos problèmes, je peux bien en penser. L'idée qu'il n'est interdit à personne d'avoir de l'admiration pour quelque chose m'a finalement apaisé. Votre réponse amicale m'a définitivement tranquilisé et m'a procuré une grande joie non pas tant pour moi que pour la science. Je suis moi-même obligé de lutter contre les botanistes, jeunes et vieux, russes et allemands qui professent que les physiologistes des plantes doivent renoncer aux « règles rigoureuses de la pensée naturaliste » et les remplacer par des inepties sur une soi-disant « phyto-psychologie » qui, heureusement, n'existe pas. C'est pourquoi quand je peux indiquer que « le grand physiologiste de la terre russe » que vous êtes aux yeux du monde entier, entreprend d'expulser la méthode psychologique de son dernier refuge, la physiologie, je sens de nouveau la terre ferme sous mes pieds et un appui pour poursuivre ma lutte.

A mon avis, votre discours est un événement dans l'histoire des sciences naturelles ; je suis très affligé de n'avoir pas pu en être le témoin et surtout de ne vous avoir pas vu. Causer avec vous aurait été pour moi le plus grand attrait de tout le congrès.

Permettez-moi encore une fois de vous témoigner ma reconnaissance cordiale pour vos lignes amicales et si flatteuses pour moi.

Croyez à mes respects et à mon dévouement sincère.

K. Timiriazev. »

49. La notion de « conclusions inconscientes » fut introduite par Helmholtz pour désigner des réactions élaborées grâce à de nombreuses répétitions d'une situation déterminée et oubliée par l'homme. Selon lui, ces réactions pénètrent ainsi dans l'inconscient. Helmholtz considérait que le processus de « conclusions inconscientes » est à la base de la pensée en tant que processus le plus élémentaire de l'activité nerveuse (voir son livre *Physiologische Optik*, 2^e édition, p. 601). En tant que philosophe dualiste et kantien, Helmholtz était éloigné d'une conception matérialiste de la vie psychique, et la notion en question résultait chez lui d'une observation empirique qui n'a pas eu de développement dans ses ouvrages. Lénine critique la théorie idéaliste des symboles de Helmholtz dans son livre *Matérialisme et empiriocriticisme*.

50. L'article « La « vraie physiologie » du cerveau » est un rapport préparé par Pavlov pour le congrès des psychiatres, neurologistes et psychologues devant avoir lieu en Suisse en août 1914 et empêché par la guerre. L'article fut publié pour la première fois dans le journal *Priroda* n° 1, 1917, pp. 27-38.

51. Edouard Claparède, professeur de psychologie à l'Université de Genève, était le président du Comité d'organisation du congrès des neurologistes et des psychologues qui devait avoir lieu en 1914. Pavlov fait allusion à l'article de Claparède « La psychologie comparée est-elle légitime ? » publié dans les *Archives de Psychologie*, t. 5, 1905, p. 13. Voir également la causerie de Pavlov au « mercredi » 27 mars 1935 (p. 634).

52. L'article « Rapports entre l'excitation et l'inhibition, délimitation entre l'excitation et l'inhibition, névroses expérimentales des chiens » fut publié dans *Skandinavische Archiv für Physiologie*, t. 47, 1926, pp. 1-14 et était dédié à la mémoire de Robert Tigerstedt, physiologiste réputé, professeur à l'Université de Helsingfors (Helsinki). L'article parut en russe dans le

livre *Vingt ans d'expérience dans le domaine de L'activité nerveuse supérieure*, 4^e édition, en 1928. Cet article est d'un grand intérêt étant donné qu'il caractérise l'évolution des vues de Pavlov et donne un aperçu détaillé d'un problème central de la théorie des réflexes conditionnels, celui de la relation existant entre les processus d'excitation et d'inhibition dans le cortex cérébral. Il souligne également l'importance de la loi d'irradiation du processus d'inhibition dans l'écorce, découverte par Pavlov. D'après Pavlov, notre conduite tout entière est conditionnée dans la norme et la pathologie par les relations existant entre les processus d'excitation et d'inhibition par leur équilibre.

53. Il s'agit du journal *Skandinavische Archiv fur Physiologie*.

54. Il s'agit des centres du tronc cérébral et du cervelet qui règlent le déplacement de l'animal dans l'espace, son équilibration et la répartition du tonus musculaire dans la musculature squelettique.

55. Nikolaï Vvédenski (1852-1922), célèbre physiologiste russe, professeur à l'Université de Pétersbourg. Ses études sur le développement de l'excitation dans la fibre nerveuse lui permirent de montrer que l'excitation et l'inhibition sont des stades d'un processus unique d'irritation dans le protoplasme des formations nerveuses, d'origine périphérique aussi bien que centrale. Le travail classique de Vvédenski *Excitation, inhibition et narcose* fut publié en 1901 et marqua le début d'une nouvelle orientation progressive dans la théorie de la nature physiologique du processus d'inhibition, considéré comme un stade de développement du processus unique d'excitation. Sans être d'accord avec certains points de la conception de Vvédenski, Pavlov néanmoins donnait la plus haute appréciation de ses recherches. Dans un de ses ouvrages (*Derniers succès remportés par l'étude objective de l'activité nerveuse supérieure des animaux*) Pavlov écrivit : « L'étude de ces déviations vers une prédominance de l'inhibition, un affaiblissement de l'excitation nous convainquit que l'une des découvertes de notre regretté physiologiste N. Vvédenski est profondément juste. La physiologie nerveuse est redevable de beaucoup à Vvédenski qui a eu la chance de découvrir des faits d'une grande importance, mais pour une raison quelconque il n'a pas été suffisamment apprécié par la presse étrangère. On lui doit entre autres un livre *Excitation, inhibition et narcose* dans lequel il met en lumière les modifications de la fibre nerveuse sous l'influence d'excitations intenses, modifications dans lesquelles il distingue plusieurs phases. Il s'est avéré maintenant que ces phases singulières sont entièrement reproduites par les cellules nerveuses, quand vous les soumettez à une lutte intense entre les processus d'excitation et d'inhibition. Aucun doute que cette coïncidence permettra enfin de faire connaître à leur juste valeur les travaux de Vvédenski » (I. Pavlov, Œuvres complètes, t. III, 1949, pp. 331-332).

56. L'article « Le réflexe conditionnel » fut écrit par Pavlov en 1934 pour la *Grande Encyclopédie médicale*. Il présente un aperçu d'une profondeur et d'une envergure exceptionnelles sur la théorie des réflexes conditionnels. Dans cet article Pavlov montre l'immense importance biologique générale du principe de la liaison temporaire ainsi que celle de la méthode objective d'investigation de l'activité nerveuse supérieure des animaux pour la psychologie et la psychopathologie.

57. Voir la note n° 31.

58. D'après la loi de Weber et Fechner établissant une dépendance numérique entre l'intensité de l'excitation et celle de la sensation, l'intensité de la sensation varie proportionnellement au logarithme de l'intensité de l'excitation, et non pas parallèlement aux variations de sa valeur absolue.

59. Voir n° 33.

60. Voir n° 41.

61. Voir n° 47.

62. Etat latent c'est-à-dire qui ne se manifeste pas par des signes extérieurs.

63. Voir dans le présent recueil l'article « Lettre ouverte à Pierre Janet ».

64. Voir n° 86.

65. Voir n° 145.

66. Voir n° 90.

67. Par la périodicité cyclique on entend un état psychique particulier qui se traduit par des fluctuations périodiques de l'humeur. Si ces oscillations dépassent les limites normales, on est en présence d'une maladie, la psychose maniaco-dépressive. (Voir la note n° 89).

68. Voir n° 87.

69. Voir n° 89.

70. L'article « Physiologie de l'activité nerveuse supérieure » est un rapport fait par Pavlov le 2 septembre 1932 au XIV^e congrès mondial de physiologie à Rome.

71. Le physiologiste allemand F. Goltz est arrivé le premier en 1892 à maintenir en vie des chiens après extirpation des deux hémisphères cérébraux. Ces animaux étaient capables de marcher, de manger, leur odorat, l'ouïe, la sensibilité cutanée et le sens musculaire étaient conservés. Le chien réagissait à la lumière, mais il était incapable de distinguer les objets. Sur la prière de Pavlov G. Zéliouy effectua en 1912 dans ses laboratoires l'extirpation des hémisphères chez les chiens. Il fut montré qu'il est impossible d'élaborer des réflexes conditionnels chez des animaux entièrement rétablis après l'extirpation bilatérale de l'écorce cérébrale.

72. « Un malade fameux » avait été décrit par un clinicien de Leipzig, A. Strümpel. Sétchénov cite cet exemple pour confirmer l'idée fondamentale de son ouvrage génial : *Les actions réflexes du cerveau*, idée d'après laquelle « Tous les actes de la vie consciente et inconsciente sont des réflexes par leur origine. » Voici ce qu'il écrivait en 1900 :

« Un de ces cas a été enregistré par les médecins en Allemagne. Il s'agissait d'un jeune homme dont toute la maladie consistait en ce que de ses organes des sens étaient restés fonctionnellement indemnes un seul œil et une seule oreille, par lesquels il communiquait avec le monde extérieur. Tant que son œil pouvait voir et son oreille entendre, il restait

vigile, mais aussitôt que le docteur, en guise d'expérience, lui fermait son œil sain et lui bouchait l'oreille, le malade tombait très rapidement dans un état de somnolence dont il était tiré par des excitations produites sur ces deux organes. » Sétchénov fait également part d'un cas similaire dont lui avait parié Botkine « Il s'agissait d'une malade appartenant à une famille cultivée. Il ne lui restait d'intact que le sens tactile et le sens musculaire dans une de ses mains. D'après les témoignages du personnel hospitalier, elle dormait presque tout le temps et communiquait avec les autres de la façon suivante : on lui posait un oreiller sur le ventre, on la prenait par la main qui avait conservé sa sensibilité et, promenant cette main sur l'oreiller, on lui faisait écrire la question à laquelle la malade devait répondre... Peut-on encore douter après ces faits que l'état de veille, avec le changement de sensations de toutes sortes qui l'accompagne inévitablement, est maintenu par les influences lumineuses, acoustiques, thermiques, olfactives et souvent mécaniques agissant sur les organes des sens... La perte de tous les organes sensoriels doit nécessairement s'accompagner de la perte complète de la conscience, étant donné que l'état conscient s'exprime par des sensations ressenties. Un sommeil profond et sans rêves doit correspondre à la perte totale de tous les sens ». *Participation du système nerveux aux mouvements de l'homme dans son travail*, 1900, cité d'après les Œuvres choisies de Sétchénov, t. I, édition de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S., 1952, Moscou.

Cette communication de Sétchénov correspond entièrement aux idées avancées par Pavlov.

73. La notion de stéréotype dynamique fut examinée en détail par Pavlov dans son article « La stéréotypie dynamique du segment supérieur du cerveau ».

74. Stéréotypie, voir n° 137.

75. Négativisme, voir n° 156.

76. Périodicité cyclique, voir n° 67.

77. Il est question de l'article « Essai d'interprétation physiologique de la symptomatologie de l'hystérie ».

VI — THEORIE DES ANALYSEURS, LOCALISATION DES FONCTIONS ET MECANISME DES MOUVEMENTS VOLONTAIRES

78. Le compte rendu « Résultats d'expériences sur l'extirpation de régions diverses de l'écorce par la méthode des réflexes conditionnels » a été fait en 1911 à la Société des médecins russes de Pétersbourg. Publié pour la première fois dans les *Travaux de la société des médecins russes de St-Pétersbourg*, 1912-1913.

La combinaison de la méthode des réflexes conditionnels avec l'ablation chirurgicale de régions déterminées de l'écorce permit à Pavlov une étude tout à fait nouvelle du problème de la localisation des fonctions dans l'écorce cérébrale des chiens. Les données obtenues sont exposées principalement dans le présent article.

79. Gyrus sigmoïdeus, gg. coronarius et ectosylvius, circonvolutions sigmoïdiennes coronaires et ectosylviennes, situées dans la région antérieure de l'écorce cérébrale du chien. L'excitation électrique de ces zones corticales suscite des mouvements des extrémités ou du tronc de l'animal.

80. L'article « Mécanisme physiologique des mouvements volontaires » a été publié dans le recueil *Travaux des laboratoires physiologiques de l'académicien I. Pavlov*, t. VI, publication 1, 1936.

81. Excitations kinesthésiques, signaux envoyés par les muscles squelettiques dans le système nerveux. Ces signaux nous renseignent sur l'état de contraction ou de relâchement musculaire, sur la position des extrémités, sur la résistance qu'elles ont à surmonter, etc. C'est Ivan Mikhaïlovitch Sétchénov qui montra le premier l'importance des excitations kinesthésiques appelées également « sens musculaire ». Les cellules kinesthésiques de l'écorce sont celles auxquelles aboutissent les influx après avoir cheminé par les voies qui conduisent le sens musculaire.

82. C'est sur cela que reposent un grand nombre de tours sur la soi-disant « transmission de pensée ».

VII — TYPOLOGIE DU SYSTEME NERVEUX

Une expérience de presque trente ans de travail avec les réflexes conditionnels ont permis à Pavlov et à son école d'élaborer dans tous ses détails la typologie de l'activité nerveuse supérieure des chiens. Comme Pavlov le fait remarquer, cette typologie coïncide avec les quatre tempéraments humains fondamentaux déjà décrits par Hippocrate. Du vivant de Pavlov, des investigations furent entreprises en vue d'éclaircir l'importance biologique de ces types chez les chiens, leur transformation et leur transmission héréditaire. Actuellement ces travaux se poursuivent à l'Institut Pavlov de l'activité nerveuse supérieure au village de Pavlovo (anciennement Koltouchi).

83. L'article « Types généraux d'activité nerveuse supérieure des animaux et de l'homme » fut publié sous forme de brochure dans la série *Dernières communications sur la physiologie et la pathologie de l'activité nerveuse supérieure*, communication III, 1935.

84. Il s'agit des quatre tempéraments d'Hippocrate. Voir les détails sur cette question.

85. Stéréotype, répétition uniforme et dans le même ordre de succession de l'action de stimulants déterminés et des réactions correspondantes.

86. Ernst Kretschmer, psychiatre allemand, auteur du livre *La structure du corps et le caractère*. Dualiste dans son interprétation de la vie psychique. Dans sa critique des types de Kretschmer, Pavlov n'attire l'attention que sur un seul point faible de cette conception. Il convient d'indiquer également que Kretschmer, de même que tous les psychologues et psychiatres bourgeois, ne tient pas compte de l'influence du milieu social sur l'homme et qu'il est partisan de l'anthropogénétique antiscientifique de Morgan.

87. Cycloïdes, d'après la classification de Kretschmer, gens d'un caractère sociable, gai, énergique, quelquefois violent ; c'est à ce type que se rattachent d'ordinaire les malades atteints de psychose dépressive maniaque (Voir n° 89).
88. Schizoïdes, d'après la classification de Kretschmer ce sont des personnes renfermées, absorbées dans leur vie intérieure, des imaginatifs ; c'est à ce type que se rattachent les schizophrènes (voir n° 90).
89. Psychose circulaire ou dépressive maniaque, maladie mentale caractérisée par une alternance de périodes d'excitation violente et de dépression.
90. Schizophrénie, scindement de la personnalité, maladie mentale se déroulant avec des hallucinations, des émotions fantastiques, le dédoublement de la personnalité, mais sans que l'intelligence soit particulièrement atteinte.

VIII — LE PROBLEME DU SOMMEIL ET DE L'HYPNOSE

Les travaux de ce chapitre sont un exemple éclatant de la fécondité de la théorie pavlovienne pour la solution des problèmes de la physiologie générale du système nerveux. Se basant sur ses observations de laboratoire au cours de l'élaboration de réflexes conditionnels chez les chiens, Pavlov développa une théorie du sommeil originale et qui considère ce dernier comme une inhibition d'origine corticale se répandant aux régions inférieures du système nerveux central. Il démontra en même temps que le sommeil et l'hypnose sont un phénomène du même ordre qui ne se distinguent que par la profondeur et l'extension de l'inhibition.

91. Le rapport « Données sur la physiologie du sommeil » fut fait par Pavlov à la société biologique de Pétrograd en 1915. Publié pour la première fois en français dans le journal *Comptes rendus de la Société de biologie*, t. 79, 1916, p. 1079-1084. Le sommeil des animaux qui avait été longtemps un obstacle aux expériences sur les réflexes conditionnels devint lui-même l'objet de recherches. Ce qui permit de découvrir que le sommeil, de même que l'hypnose, chez les chiens peut être suscité par des réflexes conditionnels.
92. L'article « Le prétendu hypnotisme animal » fut publié dans le supplément au compte rendu de la section physico-mathématique de l'Académie des Sciences de Russie, le 9 novembre 1921.
93. Experimentum mirabile — « Expérience merveilleuse » fut effectuée pour la première fois au XVII^e siècle par Athanas Kircher et consiste à renverser avec rapidité une poule sur le dos, après quoi elle reste longtemps dans un état de stupeur et d'immobilité.
94. L'article « Physiologie de l'état hypnotique du chien » fut publié dans le recueil *Travaux des laboratoires physiologiques de l'académicien I. Pavlov*, t. IV, 1932.
95. Catalepsie, état de stupeur prolongé.
96. Voir n° 156.
97. Les travaux de l'école de l'académicien K. Bykov démontrèrent que les organes internes envoient au cerveau des influx nerveux qui le renseignent sur leur état ; grâce à ces signaux, des réflexes conditionnels peuvent être élaborés et la fonction de l'organe peut être modifiée par voie de régulation réflexe conditionnelle (voir le livre de K. Bykov *L'écorce cérébrale et les organes internes*, M.-L. 1947, Medguiz).
98. C'est dans les cellules nerveuses des cornes antérieures de la moelle que prennent leur origine les nerfs moteurs aboutissant dans les muscles.
99. Allusion à l'article écrit par Pavlov en 1930 sous le titre « Aperçu de l'activité nerveuse supérieure ». Dans cet article Pavlov expliqua pourquoi, dans l'hypnose, ce sont surtout les excitants puissants qui sont inhibés, comme par exemple dans la phase d'égalisation et dans la phase paradoxale. Il montra que « l'épuisement de la cellule corticale suscite sans cesse un processus d'inhibition dans cette cellule. Ainsi, l'inhibition irradiant à partir de cellules excitées continuellement au cours de l'expérimentation, s'ajoute à l'inhibition propre de la cellule présentement en fonction et y atteint une tension maxima » (I. Pavlov, Œuvres complètes, t. III, 1949, p. 403).
100. Dans son article « Mise en lumière des traces d'excitation anciennes dans les centres de la réaction défensive, analogues à une névrose traumatique » (*Travaux des laboratoires physiologiques de l'académicien I. Pavlov*, t. IV, 1933, p. 102), V. Rikman décrit un cas analogue à la névrose de guerre. Il s'agit dans cet ouvrage d'un cas de surexcitation prolongée des centres de la réaction défensive après l'action d'un excitant destructif puissant et des conditions permettant de rendre cet état manifeste. L'une de ces conditions est l'inhibition hypnotique de l'écorce.
101. Le rapport « Le problème du sommeil » fut fait par I. Pavlov à la conférence des psychiatres, des neurologistes et psycho-neurologistes à Leningrad en décembre 1935. Publié pour la première fois d'après le sténogramme dans les Œuvres complètes de Pavlov, t. I, 1940.
102. Narcolepsie, tendance insurmontable au sommeil, apparaissant périodiquement.
103. Cataplexie, état de stupeur survenant chez certains animaux sous l'influence d'une peur extrême ou dans ce qu'on appelle l'hypnotisme animal, c'est-à-dire quand on maintient de force les animaux pendant un certain temps dans une position contre nature. Certains la considèrent comme un état analogue à la catalepsie qui apparaît chez l'homme dans le sommeil hypnotique.
104. Filets olfactifs, fibres olfactives partant des bulbes olfactifs du cerveau et aboutissant dans les conques olfactives et la muqueuse de la cavité nasale.
105. Corpora geniculata, corps genouillés, formations du tronc cérébral qui sont les centres intermédiaires des nerfs auditifs (corps genouillé interne) et optiques (corps genouillé externe).
106. Sommeil encéphalitique, sommeil pathologique qui survient chez l'homme dans l'encéphalite épidémique.

107. Hypothalamus, partie du cerveau intermédiaire située sous les couches optiques et formant le plancher du troisième ventricule cérébral. C'est dans l'hypothalamus que sont situés les centres de nombreuses fonctions végétatives de l'organisme : métabolisme de l'eau, thermorégulation, etc. D'après les données de Hess obtenues en excitant cette région par le courant électrique, c'est ici également que siège le « centre du sommeil ». Dans l'encéphalite épidémique, maladie s'accompagnant d'une somnolence pathologique, des altérations cellulaires sont constatées dans cette région.

108. Rapport, faculté particulière de l'hypnotisé qui consiste à percevoir seulement les paroles de l'hypnotiseur, sans avoir aucun contact avec le reste du monde extérieur. Pavlov montra que cet état n'est pas une propriété exclusive du sommeil hypnotique mais qu'il se rencontre également dans le sommeil ordinaire.

IX — PHYSIOLOGIE ET PSYCHOLOGIE

Pavlov considérait que le but principal de son étude de l'activité nerveuse supérieure des animaux était la découverte des lois physiologiques fondamentales de l'activité psychique de l'homme afin d'inclure la psychologie dans la sphère des sciences naturelles. Il était loin de vouloir transférer mécaniquement sur l'homme les lois fondamentales de l'activité nerveuse supérieure découvertes par lui chez les chiens. Pavlov soulignait que les particularités de l'activité nerveuse supérieure de l'homme « le distinguent nettement des autres animaux ». « Il serait d'une légèreté impardonnable, écrivait Pavlov, de considérer les premiers pas de la physiologie des grands hémisphères, qui n'a fait que dresser un vaste programme mais est encore bien loin de son achèvement, comme une solution du problème grandiose du mécanisme suprême de la nature humaine » (Œuvres complètes, t. IV, 1949, p. 326). A la fin de sa vie, se basant sur l'étude détaillée de la pathologie mentale humaine et après des réflexions biologiques profondes sur le problème de l'évolution du psychisme, Pavlov formula nettement certaines différences physiologiques fondamentales entre l'activité nerveuse supérieure humaine et celle des animaux. « A la phase humaine de l'évolution du monde animal, écrivait-il, un appoint considérable s'est ajouté aux mécanismes de l'activité nerveuse. Chez l'animal, la réalité est signalée presque exclusivement par des excitations et leurs traces dans les grands hémisphères, conduites directement dans les cellules spéciales des récepteurs visuels, auditifs et autres de l'organisme. C'est ce qui, chez nous, correspond aux impressions, aux sensations et aux représentations du milieu extérieur en tant qu'ambiance naturelle et sociale, exception faite du langage, entendu et vu. C'est le premier système de signalisation de la réalité, système qui nous est commun avec les animaux. Mais le langage constitue notre second système de signalisation de la réalité, spécialement nôtre, et qui est le signal des premiers signaux. Les multiples excitations par le langage nous ont, d'une part, éloignés de la réalité, ce dont nous devons nous souvenir sans cesse, pour ne pas laisser se déformer nos relations avec la réalité. » Il convient de noter que l'étude objective du deuxième système de signalisation n'a été que commencée par Pavlov. Dans les articles cités dans ce chapitre, il indique les voies permettant l'application de méthodes physiologiques à l'étude des lois régissant la vie psychique de l'homme. En même temps Pavlov fait une critique acerbe de l'animisme et du dualisme des psychologues américains et autres qui nient la base matérielle des processus psychiques.

109. Le rapport « La physiologie et la psychologie dans l'étude de l'activité nerveuse supérieure des animaux » fut fait à Pétersbourg à la Société de philosophie le 24 novembre 1916. Publié dans la *Gazette psychiatrique* n° 6, 1917, p. 141-146. Ce rapport est un modèle de vulgarisation brillante, tout en restant hautement scientifique, des principes de la méthode pavlovienne d'étude objective de l'activité nerveuse supérieure devant un auditoire composé de personnes étrangères à la biologie. En plus de ce rapport, le même journal publiait les débats auxquels avaient pris part le célèbre neurologue Bekhtérev et les philosophes idéalistes N. Losski, A. Vvédenski et autres.

110. Modeste Bogdanov (1841-1888), zoologiste et explorateur russe bien connu, professeur à l'Université de Pétersbourg.

111. La rétine, partie de l'œil sensible à la lumière.

112. L'article « Réponse d'un physiologiste aux psychologues » fut publié dans le journal *Psychological Review*, t. 39, n° 2, 1932, à propos des travaux cités dans le texte et effectués par Guthrie — « Conditioning as a principle of learning » et de Lashley — « Basic neural mechanisms in behaviour ». Dans cet article Pavlov a formulé dans toute leur plénitude les principes méthodologiques fondamentaux de la théorie du réflexe : le principe du déterminisme, celui de l'analyse et de la synthèse et celui de la structure à la base de toute fonction. Ces principes matérialistes sont opposés par Pavlov aux conceptions idéalistes des savants américains. Dans sa réponse publiée dans le même journal en 1934 (t. 41), « La théorie pavlovienne des réflexes conditionnels », Guthrie expose d'une façon encore plus nette ses conceptions idéalistes et insiste sur l'impossibilité de connaître la nature des processus psychiques par des méthodes physiologiques objectives.

113. Pavlov écrivit à plusieurs reprises sur la nécessité de l'existence d'analyseurs internes (voir l'article « Résultats d'expériences sur l'extirpation de régions diverses de l'écorce par la méthode des réflexes conditionnels » et « Physiologie de l'état hypnotique du chien »). Alors que les analyseurs externes mettent l'organisme en liaison avec le monde extérieur, les analyseurs internes reçoivent les signaux émis par tous les organes et systèmes de l'animal et lui permettent « d'analyser ce qui se passe en lui-même ».

114. Voir n° 81.

115. C'est-à-dire qui ne part pas des données de l'expérience mais d'une idée préconçue.

116. Voir n° 112.

117. Charles Spearman, psychologue, professeur à l'Université de Londres. Le point de vue idéaliste cité par Pavlov caractérise la conception vitaliste de ce psychologue bourgeois sur la nature de l'intelligence.

118. Appareil récepteur, organes des sens ou terminaisons sensibles des nerfs.

119. Nerfs afférents, sensitifs ou centripètes. C'est par ces nerfs que l'excitation chemine vers le système nerveux central.

120. Nerfs efférents ou centrifuges, ceux qui conduisent les impulsions du système nerveux central à l'organe effecteur (muscles, glandes, etc.).

121. Le système nerveux central (l'encéphale et la moelle épinière) se compose de la substance blanche — les fibres nerveuses — et de la substance grise composée principalement par des agglomérations de cellules nerveuses. La substance grise comprend l'écorce cérébrale et les noyaux de la base.

122. Cytoarchitecture, chapitre de l'histologie du système nerveux qui étudie la structure cellulaire du cortex cérébral. L'écorce cérébrale des hommes et des animaux comporte des zones de structure et de composition cellulaire caractéristiques.

123. Ataxiques, malades atteints de tabès, chez lesquels, par suite de troubles dans la conduction du sens musculaire par la moelle, la coordination normale des mouvements est abolie. Ces malades sont capables d'effectuer des mouvements bien coordonnés, s'ils peuvent les contrôler par la vue.

124. Fovea centralis, région de la rétine dont la sensibilité à la lumière est la plus élevée.

125. Wolfgang Köhler, professeur de l'Institut psychologique de Berlin. S'appuyant sur ses expériences, Köhler souligne l'importance des structures globales pour la conduite des chimpanzés et découvre chez ces derniers des facultés intellectuelles semblables à celles de l'homme. Köhler et ses adeptes faisaient la critique de l'associationnisme (c'est-à-dire de la théorie réflexe du comportement) et du behaviourisme. Les observations de Köhler sont à la base de la conception idéaliste de la psychologie bourgeoise contemporaine appelée « Gestaltpsychologie ». Le livre de Köhler *L'intelligence chez les singes supérieurs* a été traduit en russe en 1930. Pavlov soumit à une violente critique les conceptions de Köhler (voir ses causeries des « mercredis » incluses dans le présent volume).

126. L'article « La stéréotypie dynamique du segment supérieur du cerveau » est un compte rendu fait par Pavlov au X^e congrès international des psychologues à Copenhague le 24 août 1932. Publication posthume en 1938 dans le livre *Dernières communications sur la physiologie et la pathologie de l'activité nerveuse supérieure*, fascicule 1, pp. 33-39. Dans ce compte rendu, Pavlov donne pour la première fois la notion de ce qu'il appelle un « stéréotype dynamique », c'est-à-dire un système bien équilibré et bien réglé de processus internes. Il indique également la voie menant à l'étude synthétique de l'activité nerveuse supérieure des animaux.

127. L'« inspirateur littéraire » auquel Pavlov fait allusion est l'écrivain D. Pissarev.

128. Tiré de la préface au livre du professeur A. Ivanov-Smolenski *Problèmes fondamentaux de la pathophysiologie de l'activité nerveuse supérieure*, Moscou, 1933. L'opinion de Pavlov sur la « fusion » du psychique et du physiologique, du subjectif et de l'objectif, exprimait sa tendance matérialiste conséquente de combler l'abîme créé par les idéalistes entre la réalité matérielle objective et la conscience humaine. On y trouve une fois de plus l'expression de l'idée fondamentale pavlovienne de l'existence d'une base matérielle pour toutes les manifestations psychiques et de la possibilité de connaître l'activité nerveuse supérieure grâce à la méthode des réflexes conditionnels créée par lui. Ces réflexes ont à la fois le caractère d'un phénomène subjectif et celui d'un processus physiologique objectif. Affirmant la nécessité d'une psychologie matérialiste fondée sur l'étude des lois physiologiques de l'activité nerveuse supérieure, Pavlov écrivait : « Je suis convaincu que tôt ou tard les physiologistes étudiant le système nerveux et les psychologues seront unis dans l'amitié d'un travail commun... Plus nous persisterons dans cette direction, plus il y aura de chances pour que notre union ait finalement lieu. Cette union ne peut être que mutuellement agréable et utile, car nous avons besoin les uns des autres » (Œuvres complètes, t. III, p. 359). L'analyse profonde des opinions de Pavlov sur l'union étroite qui existe entre les phénomènes objectifs et subjectifs a été donnée par Ivanov-Smolenski dans son rapport à la session commune de l'Académie des Sciences et de l'Académie des Sciences médicales de l'U.R.S.S. consacrée au problème de la doctrine physiologique de l'académicien Pavlov (28 juin-4 juillet 1950).

129. Voir sur le même sujet la causerie de Pavlov à l'un des « mercredis », pp. 635-636, ainsi que la note n° 189.

X — PATHOLOGIE EXPERIMENTALE DE L'ACTIVITE NERVEUSE SUPERIEURE

Les articles de cette partie expriment la tendance de Pavlov à ne pas se contenter d'une étude expérimentale des réflexes conditionnels et son essai de comprendre les causes des maladies nerveuses et mentales de l'homme à l'aide des lois physiologiques de l'activité nerveuse supérieure découvertes par lui. L'analyse des névroses expérimentales conduisit Pavlov à la notion exceptionnellement féconde de l'inhibition protectrice — mécanisme physiologique protégeant les cellules nerveuses affaiblies contre la surexcitation et la lésion qui pourraient en découler. L'inhibition protectrice est à la base d'un grand nombre de phénomènes pathologiques dans les aliénations mentales ; de plus, il fut montré que l'intensification artificielle de ce processus est un moyen curatif puissant dans un grand nombre de maladies du système nerveux. L'analyse donnée par Pavlov de l'action du bromure et de la caféine sur l'activité nerveuse supérieure en tant que facteur faisant varier l'intensité relative des processus d'inhibition et d'excitation, est également d'une grande valeur. Ces investigations permettent de préciser le dosage de ces préparations et de renforcer leur valeur thérapeutique. Nous constatons ainsi, de même que dans la période d'étude de la digestion, l'effort fait par Pavlov en vue de réunir la physiologie et la médecine clinique. « Savoir réparer le mécanisme détérioré de l'organisme humain en s'appuyant sur sa connaissance exacte », écrivait Pavlov. Voilà le but auquel aspirait sans cesse le grand physiologiste.

130. Conférence faite le 10 mai 1934 à l'Institut pour le perfectionnement des médecins à Léninegrad. Publiée en 1935.

131. Voir sur ce sujet les causeries de Pavlov à ses « mercredis », publiées dans le présent volume.

132. Extirpation : dans le cas présent ablation d'une ou de plusieurs régions de l'encéphale.

133. Maladies psychogènes — celles qui surviennent à la suite d'un traumatisme psychique et ne sont pas causées par des altérations pathologo-anatomiques des organes.

134. Psychasthénie : littéralement « faiblesse mentale », maladie nerveuse fonctionnelle appartenant au groupe des psychonévroses. On doit sa description au psycho-neurologue français Pierre Janet. Les symptômes particuliers de cette maladie sont : un sentiment d'infériorité personnelle, un manque de confiance en soi, du raisonnement, des pensées

obsédantes. Pavlov considérait que les symptômes de la psychasthénie dépendent d'une rupture pathologique entre le premier système de signalisation et le second, ainsi qu'entre celui-ci et la région subcorticale.

135. Hystérie, maladie nerveuse fonctionnelle appartenant au même groupe des psychonévroses que la psychasthénie. Les symptômes de l'hystérie sont une suggestibilité et autosuggestibilité extrêmes qui conduisent à des troubles les plus variés des fonctions physiologiques.

136. En 1890 Pavlov fut élu professeur à la chaire de pharmacologie de l'Académie militaire de médecine. Il y resta jusqu'en 1895.

137. Il s'agit de la répétition involontaire des mêmes mouvements dans certaines maladies.

138. Persévération, répétition forcée d'une syllabe, d'un mot ou d'une phrase qui a lieu dans certaines lésions des régions corticales ayant trait au langage.

139. Le rapport sur le sujet indiqué fut fait par Pavlov le 30 juillet 1935 à la réunion générale du II^e congrès international de neurologie à Londres. Publié dans le livre *Vingt ans d'expérience dans le domaine de l'activité nerveuse supérieure*, édition 6^e, 1938.

140. Voir n° 134.

141. Contraction convulsive de certains groupements musculaires et qui peut durer chez les hystériques durant des mois et même des années.

142. Sommeil pathologique pouvant durer des années.

143. Phobie, peur imaginaire et pathologique.

144. Catalepsie, rigidité du corps ou de certaines de ses parties qui restent figées dans la position qu'on leur a imprimée, le tout s'accompagnant de la perte de la motricité volontaire. Est observée chez des personnes en état de sommeil hypnotique et chez les aliénés mentaux (par exemple dans la catalonie).

145. Catatonie, maladie mentale se rattachant au groupe des schizophrénies et s'accompagnant de stupeur, de dépression psychique et de négativisme.

146. Etat d'excitation pathologique caractérisant la psychose dépressive maniaque (circulaire).

147. L'article « Fusion des branches principales de la médecine dans l'expérimentation moderne démontrée par l'exemple de la digestion » est un rapport fait par Pavlov à la séance solennelle de la société des médecins russes, tenue en la mémoire de Botkine en 1899. Publié pour la première fois dans les *Travaux de la société des médecins russes*, 1900, t. 67, novembre-décembre, pp. 197-242.

XI — PHYSIOLOGIE ET PSYCHIATRIE

Pour Pavlov la maladie est un état de l'organisme dans lequel interviennent des relations particulières entre les organes et les systèmes, et qu'il n'est pas toujours possible de reproduire dans les conditions expérimentales. D'après lui «... la casuistique clinique restera toujours une source abondante de faits nouveaux. Il est donc tout naturel que le physiologiste désire une union plus étroite entre la physiologie et la médecine». Cette tendance est nettement exprimée par Pavlov dans un compte rendu en 1919 : « La psychiatrie, auxiliaire de la physiologie des grands hémisphères ». Tenant compte de la spécificité de l'activité nerveuse supérieure humaine qui la distingue de celle des animaux supérieurs, Pavlov était loin de considérer que les données obtenues au laboratoire (névrose expérimentale des chiens) pouvaient expliquer entièrement les troubles de l'activité mentale rencontrés chez l'homme. Il indiquait qu'il existe « des névroses spécifiquement humaines » — la psychasthénie et l'hystérie. Cette dernière circonstance fit encore augmenter l'intérêt de Pavlov pour la psychiatrie qui, selon lui, est une auxiliaire quand il s'agit d'étudier la physiologie des grands hémisphères, permettant de comprendre certains côtés de l'activité nerveuse supérieure de l'homme. Le point de vue objectif, celui d'un physiologiste matérialiste dans l'étude des symptômes des maladies mentales permit à Pavlov d'expliquer toute une série de processus pathologiques chez l'homme en se basant sur les lois de l'activité nerveuse supérieure découvertes par l'expérimentation et d'entrevoir de nouvelles méthodes thérapeutiques efficaces dont l'étude se poursuit actuellement avec succès par certains cliniciens soviétiques.

148. L'article « La psychiatrie, auxiliaire de la physiologie des grands hémisphères » est un rapport fait à la société des psychiatres de Pétrograd en 1919. Publié dans le *Journal russe de physiologie*, t. 11, 1919, pp. 257-260.

149. Réflexes toniques, augmentation réflexe de la tension dans des groupements déterminés de muscles squelettiques, un des symptômes de la catatonie.

150. Maurice Schiff (1823-1896), physiologiste suisse. Il s'occupa beaucoup de l'étude du système nerveux central et de l'influence trophique des nerfs sur les tissus.

151. Décérébration, ablation des hémisphères cérébraux et des régions antérieures du tronc cérébral chez les animaux par sectionnement du tronc au niveau du bord antérieur du pont de Varole. Les réflexes toniques dont les centres sont inférieurs au niveau du sectionnement s'en trouvent renforcés.

152. Paralyse générale, lésion du système nerveux provoquée par des altérations anatomiques profondes dans l'écorce cérébrale et qui se développe dans certains cas de syphilis.

153. Thrombose, oblitération des vaisseaux sanguins par un caillot de sang.

154. L'article «Essai de digression d'un physiologiste dans le domaine de la psychiatrie» fut publié dans la brochure *Physiologie et pathologie de l'activité nerveuse*, 1930. Après une confirmation brillante de son idée sur l'unité de la physiologie et de la pathologie, Pavlov explique dans cet article le stade catatonique de la schizophrénie par une « inhibition hypnotique chronique » protégeant les cellules corticales du malade contre des altérations ultérieures.

155. Hébéphrénie, une des formes de la schizophrénie caractérisée par un appauvrissement de la vie mentale et une conduite stupide et bouffonne.
156. Négativisme ou contralisme, attitude négative envers les influences extérieures ; un des symptômes fondamentaux de la catatonie et autres formes schizophréniques. Se retrouve également dans d'autres aliénations mentales.
157. Echolalie, répétition automatique des mots prononcés par les autres.
158. Echopraxie, répétition automatique des actions des autres.
159. L'article « Essai d'interprétation physiologique de la symptomatologie de l'hystérie » fut publié sous forme de brochure par l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S., 1932, 36 pages. Leningrad. Le professeur A. Martynov auquel Pavlov dédie son ouvrage, avait opéré Pavlov, qui souffrait de cholélithiase.
160. Au sujet du centre du sommeil voir dans ce recueil l'article de Pavlov « Le problème du sommeil ».
161. Voir n° 164.
162. Pierre Janet considérait l'hystérie comme un trouble de la conscience, en particulier dans son dédoublement conduisant à des manifestations caractéristiques de cet état. Il accordait une grande importance à la faiblesse du système nerveux et aux émotions qu'il jugeait être à l'origine de l'hystérie.
163. Le professeur psychiatre allemand A. E. Hoche, dans l'article « Ist die Hysterie wirklich entlarvt ? » publié dans la revue *Deutsch Med. Wochenschr.* 58, p. 1, 1932, s'efforçait de démontrer qu'on n'était arrivé à aucun résultat dans la compréhension de la nature de l'hystérie (voir p. 560).
164. Anesthésie, perte totale de la sensibilité cutanée (l'état opposé est l'hyperesthésie, exaspération de la sensibilité). L'analgésie est la perte de la sensibilité douloureuse.
165. Babinski pensait que la suggestion et l'autosuggestion jouaient le rôle principal dans le développement de l'hystérie.
166. On appelle eudétisme une manifestation psychique particulière se rapprochant de la mémoire des images. Dans l'eudétisme, l'image de l'objet persiste après que celui-ci a disparu du champ visuel. L'eudétisme est une phase normale dans le développement de la mémoire par laquelle passent tous les enfants à un certain âge.
167. Puérilisme, forme de l'état hystérique caractérisée par une conduite naïve et puérile.
168. Parésie, perte de l'aptitude aux mouvements volontaires.
169. L'article « Les sentiments d'emprise et la phase ultraparadoxe » a été publié dans le *Journal de psychologie*, n° 9-10, 1933, pp. 849-854. Un des rédacteurs de ce journal était Pierre Janet.
170. L'ambivalence est un symptôme de la schizophrénie dans lequel le malade ressent simultanément des émotions opposées (par exemple la joie et le chagrin, etc.).

XII — FRAGMENTS D'INTERVENTIONS AUX CAUSERIES DES « MERCREDIS »

LA LUTTE DE PAVLOV CONTRE LES IDEALISTES

Les célèbres « mercredis » de Pavlov ont commencé au printemps 1921. Après la victoire dans la guerre civile, le pays soviétique entrait déjà dans la voie de l'édification pacifique de la société nouvelle, socialiste. Le décret de Vladimir Ilitch Lénine sur la création de conditions meilleures pour le travail de Pavlov et de ses collaborateurs, décret signé le 24 janvier 1921, aida considérablement au rétablissement rapide du travail normal dans les laboratoires de Pavlov. Avec une ponctualité qui lui était propre, deux fois par semaine les mercredis et les vendredis, Pavlov passait deux heures, de dix heures du matin à midi, au laboratoire de physiologie de l'Académie des Sciences, occupant alors quelques pièces dans l'édifice principal de l'Académie, avenue Mendéléev. Assistant aux expériences des quelques collaborateurs scientifiques de ce laboratoire (ils étaient quatre en tout), il leur faisait connaître en même temps les résultats des recherches expérimentales effectuées dans les autres laboratoires (à l'Institut de médecine expérimentale et à la chaire de physiologie de l'Académie de médecine militaire). Il conserva la même habitude après la réorganisation du laboratoire physiologique en un Institut de physiologie, en 1924, quand fut mis à sa disposition le bâtiment occupé actuellement par l'Institut, à l'île Vassilevski, quai Toutchkov n° 2-a). Le nombre des assistants aux « mercredis » augmentait régulièrement non seulement parce que le personnel de l'Institut et des autres laboratoires de Pavlov croissait, mais aussi parce qu'y assistait un grand nombre d'invités, physiologistes et médecins. Malheureusement, aucun document n'a été conservé de 1901 à 1929 sur ces causeries. Ce n'est qu'à la fin de 1929 et jusqu'en mai 1933 qu'un des collaborateurs de l'Institut, V. Fédorov, entreprit de faire systématiquement le procès-verbal des causeries. De l'automne 1933 jusqu'à la mort de Pavlov, le 27 février 1935, ces causeries physiologiques ont été sténographiées. Ces sténogrammes présentent une grande valeur scientifique car ils découvrent le processus même de la pensée scientifique de Pavlov en contact vivant avec ses nombreux élèves et collaborateurs. L'édition présente contient quelques fragments des interventions de Pavlov consacrées principalement aux relations de la physiologie et de la psychologie et à sa lutte implacable contre les conceptions idéalistes des hommes de science à l'étranger. La rédaction des sténogrammes a été faite de façon à conserver toute la vivacité des expressions de Pavlov. Les comptes rendus des « mercredis » pavloviens ont été publiés par les Editions de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S. en trois volumes en 1949 (voir « mercredis pavloviens », t. I-III).

171. R. Yerkes, savant américain, auteur de nombreux travaux sur les problèmes de la psychologie générale et comparée, en particulier sur la psychologie des singes. Il affirmait que les processus psychiques chez les chimpanzés se distinguent foncièrement de l'activité nerveuse supérieure d'association chez les autres animaux, mais d'après lui, entre la mentalité du chimpanzé et celle de l'homme la différence n'est que quantitative.

172. Voir n° 125.

173. « Raphaël » et « Rosa » sont des chimpanzés sur lesquels on faisait des expériences pour étudier l'activité nerveuse supérieure des anthropoïdes à Koltouchi. Ces expériences se poursuivent actuellement à l'Institut de l'activité nerveuse supérieure de l'Académie des Sciences médicales de l'U.R.S.S. à Pavlovo (Koltouchi).
174. Voir n° 41.
175. Il s'agit du livre de W. Köhler sous ce titre et traduit en russe en 1930.
176. Le livre de Charles Sherrington *Brain and its Mechanism (Le cerveau et son mécanisme)* fut publié en 1933. En 1942 parut un autre livre de Sherrington *Man on his nature* se rapportant aux problèmes de l'histoire et de la philosophie des sciences naturelles. S'appuyant sur les opinions idéalistes du médecin philosophe du XVI^e siècle J. Fernel, Sherrington proclame le principe réactionnaire que le monde est inconnaissable.
177. Dubois-Reymond, célèbre physiologiste allemand du XIX^e siècle. Dans son discours « Les sept énigmes du monde » il déclara que les mystères de la vie psychique sont inaccessibles aux sciences naturelles. Le mot « ignorabimus » est devenu depuis lors le mot d'ordre des agnosticiens et des idéalistes.
178. Spengler, philosophe idéaliste réactionnaire allemand, un des idéologues du fascisme allemand.
179. Gestaltpsychologie, orientation réactionnaire de la psychologie bourgeoise moderne. D'après les partisans de cette théorie, un état psychique représente une structure synchrétique « Gestalt » ou « configuration ». Cette dernière ne peut pas être décomposée en ses éléments. Elle ne peut être soumise à l'analyse, elle est donc inconnaissable. Köhler et Koffka, les leaders de cette orientation, nient que la conduite soit constituée par des réactions définies à tel ou tel excitant : la situation extérieure et la réaction qu'elle engendre constituent une structure unique qui tend à un certain équilibre. Les adeptes de la Gestaltpsychologie nient la doctrine des behaviouristes, leur théorie « des essais et des erreurs » ainsi que le principe même de l'associationnisme (c'est-à-dire de la formation de connexions fonctionnelles entre les sensations au cours de l'expérience individuelle). Les adeptes de cette théorie, par exemple Koffka, affirment le caractère inconnaissable de la vie psychique. Ils supposent donc l'existence d'un principe particulier, immatériel et spirituel, à la base de toutes les manifestations biologiques et de tous les phénomènes physiques ; ils s'efforcent de prouver que ce sont des structures particulières, c'est-à-dire des processus clos, indécomposables en éléments, chaque partie étant entièrement déterminée par le tout auquel elle appartient.
- Dans son intervention Pavlov analyse les opinions de la Gestaltpsychologie contenue dans le livre d'un partisan de cette doctrine le psychologue américain Robert Woodworth *L'école moderne de la psychologie*, 1932 et fait une critique implacable de cette théorie idéaliste.
180. Le livre de Kurt Koffka *The growth of mind...* publié en 1924, est la traduction de l'édition allemande de 1921, publiée sous le titre *Die Grundlagen der psychischen Entwicklung*.
181. S. V. Klechtchev.
182. Il s'agit du traité du philosophe anglais John Locke *Essay on human understanding* écrit en 1687. Locke niait l'existence d'idées innées et affirmait que toutes les connaissances de l'homme lui sont données par l'expérience. Néanmoins, le savoir véritable vient, d'après Locke, non seulement des sensations mais aussi d'une autre source, de la réflexion, c'est-à-dire d'une synthèse des sensations.
183. Il s'agit de l'Américaine Mary Becker-Eddie, fondatrice d'un courant religieux réactionnaire aux Etats-Unis appelé « Christian Science ».
184. Maria Kapitonovna Pétrova, remarquable savante soviétique, lauréate du prix Staline, une des collaboratrices les plus intimes de Pavlov.
185. Le livre de Köhler *Psychologische Probleme* fut publié en 1933 à Berlin.
186. F. P. Maïorov.
187. Voir n° 185.
188. « Ne pas l'appeler ».
189. Howard Warren publia en 1934 un *Dictionary of Psychology* dont parle Pavlov.
190. Voir n° 86.
191. Maria Pétrova, voir n° 184.
192. V. K. Fédorov.
193. Il s'agit du livre de Sherrington *Brain and its mecanism* (voir n° 176), recueil de conférences faites par l'auteur de ce livre à Cambridge.
194. Ezras Asratian, élève et collaborateur de Pavlov, membre-correspondant de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S., membre titulaire de l'Académie des Sciences de la République d'Arménie.