

Diagnostic Forestier Németon

Rapport de synthèse

2026-02-10

Diagnostic Forestier Németon

Rapport de synthèse

Mirebeau-sur-Bèze



36.5

/ 100

1 parcelle

1 Informations projet

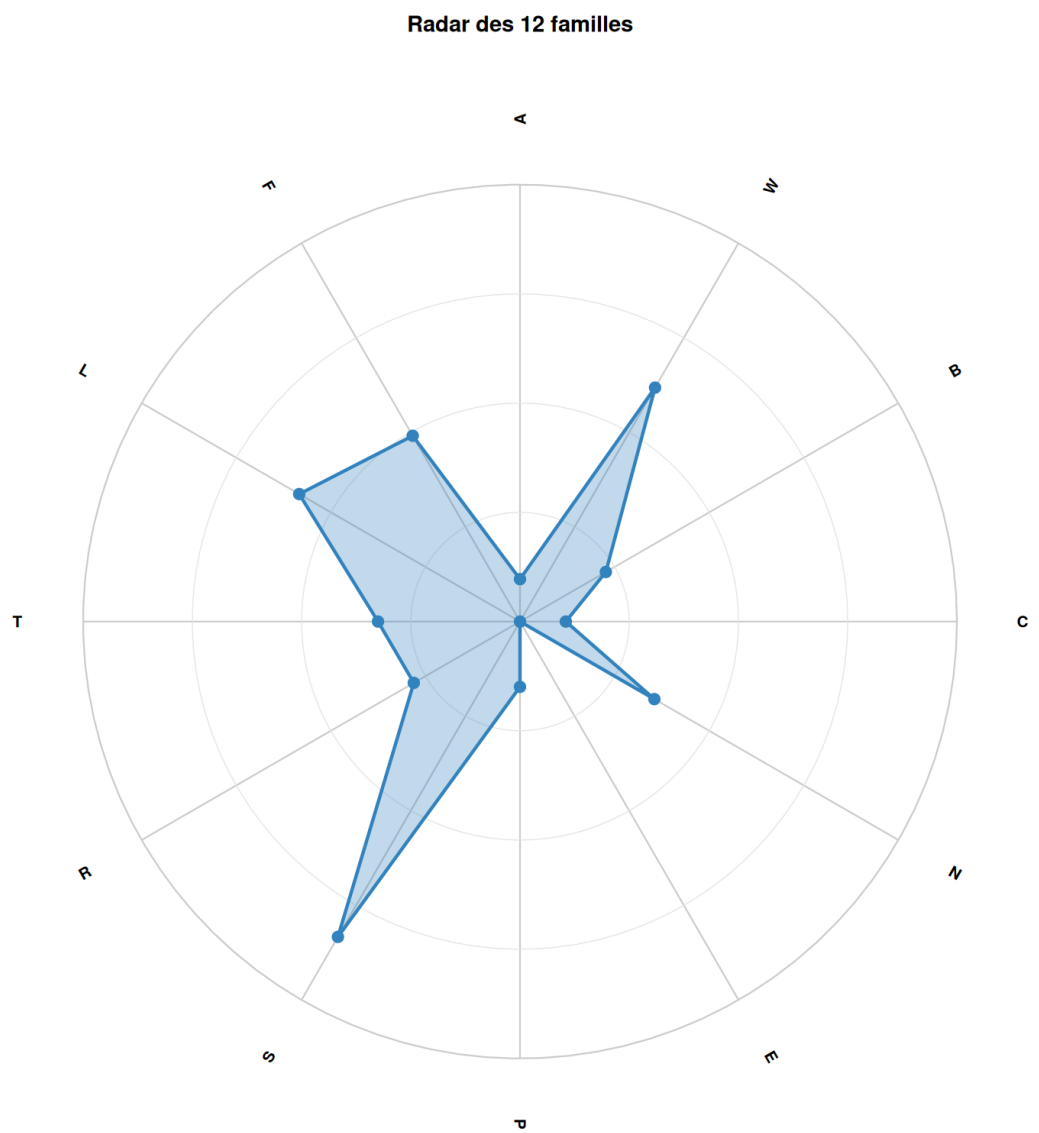
Nom du projet : Mirebeau-sur-Bèze

Description : Pôle scolaire de Mirebeau-sur-bèze

Propriétaire : David RICHARD

- parcelle : 1
- Créé le : 2026-02-06 12:18:54

Score global : 36.5 / 100



2 Scores par famille

Code	Famille	Score	Min	Max
C	Carbone & Vitalité	11.3	11.3	11.3
B	Biodiversité	24.4	24.4	24.4
W	Eau	66.6	66.6	66.6
A	Air & Microclimat	10.4	10.4	10.4
F	Fertilité des Sols	52.9	52.9	52.9
L	Paysage	62.9	62.9	62.9
T	Dynamique Temporelle	35.0	35.0	35.0
R	Risques & Résilience	30.2	30.2	30.2
S	Social & Récréatif	89.8	89.8	89.8
P	Production	16.1	16.1	16.1
E	Énergie & Climat	0.0	0.0	0.0
N	Naturalité	38.2	38.2	38.2

2.1 Interprétation des scores

Score	Interprétation
80-100	Excellent - Service écosystémique très performant
60-79	Bon - Service écosystémique performant
40-59	Moyen - Service écosystémique moyen
20-39	Faible - Service écosystémique limité
0-19	Très faible - Service écosystémique déficient

3 Commentaires

3.0.1 Analyse Néméton de la parcelle – Synthèse selon la philosophie Forestiers du Monde®

3.0.1.1 1. Diagnostic écosystémique : un écosystème forestier appauvri et déséquilibré

Lecture croisée B/N/W (cœur de l'analyse) : - **Biodiversité (B = 24,4/100) : Score critique** (alerte systématique selon les principes Forestiers du Monde®). La parcelle présente une **faible diversité biologique**, probablement liée à une structure monospécifique, un manque de strates végétales (herbacée, arbustive, arborée) ou une gestion sylvicole intensive (coupes rases, absence de bois mort, essences non locales). Ce score confirme un **écosystème appauvri**, incompatible avec la priorité absolue donnée à la biodiversité ordinaire. - **Naturalité (N = 38,2/100) : Score insuffisant**, révélateur d'un **degré d'artificialisation élevé** (plantation récente, essences exotiques, gestion orientée production). La parcelle s'éloigne d'un fonctionnement naturel, avec des risques de perte de résilience. - **Eau (W = 66,6/100) : Point fort relatif**, mais à nuancer. Un bon score W peut indiquer une **bonne régulation hydrique** (sol perméable, couverture végétale continue), mais il ne compense pas les faiblesses de B et N. Attention à ne pas surinterpréter ce score isolément : une forêt monospécifique peut temporairement bien réguler l'eau, mais cette fonction est fragile sans biodiversité.

Conclusion : La parcelle est **loin d'être un écosystème forestier fonctionnel**. Les scores B et N sont **inacceptables** au regard des principes Forestiers du Monde®, et le score W, bien que correct, ne suffit pas à compenser ces carences structurelles.

3.0.1.2 2. Équilibre multifonctionnel : un profil déséquilibré, révélateur d'une logique sylvicole

Radar des 12 familles : - **Déséquilibres majeurs :** - **Faiblesses critiques :** B (24,4), N (38,2), A (10,4), E (0), C (11,3). Ces scores trahissent : - Une **biodiversité et naturalité sacrifiées** (logique productiviste?). - Une **contribution climatique quasi nulle** (E = 0), probablement due à une faible biomasse aérienne ou à des pratiques de gestion défavorables (récolte intensive, absence de vieux bois). - Un **microclimat dégradé** (A = 10,4), lié à un couvert discontinu ou à une structure verticale simplifiée. - **Points forts isolés :** - **Social & Récréatif (S = 89,8) :** La parcelle semble **très accessible et appréciée du public** (sentiers, aménagements, paysage ouvert). C'est un atout pour la **dimension citoyenne et pédagogique**, mais ce score élevé ne doit pas masquer les carences écologiques. - **Paysage (L = 62,9) :** La parcelle contribue positivement au cadre de vie, probablement grâce à une **structure paysagère harmonieuse** (alignements, lisière bien gérée). - **Fertilité des sols (F = 52,9) :** Score moyen, mais **à surveiller**. Une fertilité correcte peut cacher des déséquilibres (ex : sol riche en azote dû à des apports anthropiques, mais pauvre en matière organique stable).

— **Antagonismes clés :**

- **B vs P (Biodiversité vs Production) : Trade-off inacceptable.** Le score P (16,1) est faible, mais B l'est encore plus. Cela suggère que la parcelle n'est **ni productive ni biodiverse** : un **double échec** (ni écosystème fonctionnel, ni rentabilité économique). La priorité doit être la **reconversion écologique**, pas l'optimisation de la production.
- **S vs B (Social vs Biodiversité) :** Le score S élevé contraste avec un B très faible. Cela peut refléter une **gestion orientée "parc public"** (pelouses, arbres isolés) plutôt qu'une **forêt dense et diversifiée**. Risque : la parcelle est perçue comme un espace vert, mais n'assure pas ses fonctions écologiques.

- **C vs N (Carbone vs Naturalité)** : Le score C (11,3) est très bas, alors que N (38,2) est déjà faible. Cela indique que la parcelle **ne stocke pas efficacement le carbone**, probablement à cause d'une **structure jeune ou clairsemée**. Une naturalité accrue (vieillissement des arbres, diversification) améliorerait mécaniquement C.

3.0.1.3 3. Points de vigilance prioritaires

Famille	Score	Risque identifié	Urgence
Biodiversité (B)	24,4	Écosystème appauvri, risque d'effondrement des chaînes trophiques.	Maximale
Naturalité (N)	38,2	Artificialisation, perte de résilience face aux perturbations (sécheresse, pathogènes).	Élevée
Énergie & Climat (E)	0	Aucune contribution à l'atténuation climatique.	Élevée
Air & Microclimat (A)	10,4	Couvert discontinu, îlots de chaleur, faible régulation thermique.	Moyenne
Risques & Résilience (R)	30,2	Vulnérabilité aux aléas (tempêtes, dépérissements), liée à la faible diversité.	Moyenne

Autres signaux d'alerte : - **Dynamique temporelle (T = 35)** : La parcelle semble **stagnante** ou en **dégradation lente**. Une trajectoire intergénérationnelle inquiétante si aucune action n'est engagée. - **Production (P = 16,1)** : Score faible, mais **secondaire** par rapport aux enjeux écologiques. Une augmentation de P ne doit **jamais** se faire au détriment de B ou N.

3.0.1.4 4. Potentiel d'amélioration : vers une afforestation biodiverse et citoyenne

Recommandations prioritaires (inspirées des principes Forestiers du Monde®) :

A. Restaurer la biodiversité et la naturalité (priorité absolue) - Diversification des essences : - Introduire des **essences locales adaptées à la station** (ex : chêne pédonculé, tilleul, érable champêtre, merisier) en **régénération naturelle assistée** ou par plantation en petits groupes. - Éviter les espèces exotiques ou à croissance rapide (peupliers, douglas) qui appauvrissent les sols et la biodiversité. - **Créer des strates végétales** : - Maintenir ou planter une **strate arbustive** (noisetier, aubépine, prunellier) et une **strate herbacée** (favoriser les plantes forestières locales). - Laisser des **zones en libre évolution** (îlots de sénescence) pour les insectes saproxyliques et les oiseaux cavicoles. - **Bois mort et micro-habitats** : - Conserver **au moins 10 % de bois mort** (debout et au sol) pour les champignons, insectes et oiseaux. - Créer des **tas de branches** et des **mares temporaires** pour les amphibiens.

B. Améliorer la résilience et la fonction climatique - Allonger les cycles sylvicoles : - Laisser les arbres **vieillir** (objectif : 20 % de gros bois de plus de 60 cm de diamètre). - Privilégier les **coupes sélectives** (jardinage) plutôt que les coupes rases. - **Favoriser le couvert continu** : - Éviter les trouées > 0,5 ha pour limiter les effets de lisière et les îlots de chaleur. - Planter des **essences d'ombre** (hêtre, charme) pour densifier le couvert.

C. Renforcer la dimension sociale et pédagogique - Impliquer les citoyens : - Créer un **sentier d'interprétation** sur la biodiversité forestière (panneaux sur les essences, le bois mort, les oiseaux). - Organiser des **chantiers participatifs** (plantation, création de mares) avec les écoles et associations locales. - **Valoriser le paysage :** - Maintenir des **vues dégagées** sur les arbres remarquables ou les lisières fleuries. - Planter des **essences mellifères** (tilleul, érable) pour soutenir les pollinisateurs.

D. Surveiller et adapter la gestion - Suivi écologique : - Mettre en place un **inventaire naturaliste annuel** (oiseaux, insectes, flore) pour évaluer l'évolution de B. - Installer des **nichoires** et des **hôtels à insectes** pour accélérer la recolonisation. - **Gestion adaptative :** - Réduire les interventions mécanisées (débardage par cheval si possible) pour limiter le tassement des sols. - **Interdire les pesticides** et limiter les apports d'engrais (risque de déséquilibre de la fertilité naturelle).

3.0.1.5 5. Perspective intergénérationnelle : quelle forêt pour les générations futures ?

Scénario actuel (sans action) : - **À 20 ans :** La parcelle reste un **espace vert appauvri**, avec une biodiversité stagnante, une vulnérabilité accrue aux aléas climatiques, et une contribution climatique négligeable. Le score B pourrait même **diminuer** si les pratiques actuelles se poursuivent (vieillessement des arbres sans régénération, absence de diversification). - **À 50 ans :** Risque de **dépérissement accéléré** (sécheresses, pathogènes) en raison du manque de résilience. La parcelle pourrait devenir un **désert écologique**, malgré son utilité sociale actuelle.

Scénario Forestiers du Monde® (avec actions) : - **À 20 ans :** - **Biodiversité en hausse** (B > 50) grâce à la diversification des essences et aux micro-habitats. - **Naturalité améliorée** (N > 60) avec une structure forestière plus proche de l'état naturel. - **Résilience renforcée** (R > 50) face aux perturbations. - **Contribution climatique** (E > 20) via l'augmentation de la biomasse. - **À 50 ans :** - **Forêt mature et diversifiée**, avec des **arbres centenaires** et une **biodiversité ordinaire florissante**. - **Paysage emblématique** du territoire, alliant **fonctions écologiques, sociales et pédagogiques**. - **Héritage intergénérationnel :** une forêt qui **précède les peuples** (Chateaubriand) et ne les suit pas dans le désert.

Message clé : *“Cette parcelle a aujourd’hui le potentiel d’une page blanche. En choisissant une afforestation biodiverse et citoyenne, elle peut devenir un modèle de forêt multifonctionnelle, où l’Homme et la nature cohabitent durablement. Le temps de la forêt est long, mais les actions d’aujourd’hui en détermineront le visage pour les siècles à venir.”*

Citation pour conclure : « *Les forêts précèdent les peuples, les déserts les suivent.* » — Chateaubriand. **Ne laissons pas cette parcelle devenir un désert.**

Table des matières

1	Informations projet	3
2	Scores par famille	4
2.1	Interprétation des scores	4
3	Commentaires	5
3.0.1	Analyse Néméton de la parcelle – Synthèse selon la philosophie For- restiers du Monde®	5
4	Détail par famille d’indicateurs	12
4.0.1	Carte	12
4.0.2	Indicateurs	12
4.0.3	Scores par parcelle	12
4.0.4	Analyse	13
4.0.5	Analyse de la famille Carbone & Vitalité (C) pour la parcelle étudiée	13
4.0.6	Carte	16
4.0.7	Indicateurs	16
4.0.8	Scores par parcelle	16
4.0.9	Analyse	17
4.0.10	Analyse de la famille Biodiversité (B) pour la parcelle étudiée	17
4.0.11	Recommandation finale	20
4.0.12	Carte	21
4.0.13	Indicateurs	21
4.0.14	Scores par parcelle	21
4.0.15	Analyse	22
4.0.16	Analyse de la famille Eau (W) pour la parcelle étudiée	22
4.0.17	Synthèse des actions prioritaires	24
4.0.18	Carte	25
4.0.19	Indicateurs	25
4.0.20	Scores par parcelle	25
4.0.21	Analyse	26
4.0.22	Analyse de la famille Air & Microclimat (A) pour la parcelle étudiée	26
4.0.23	1. Diagnostic écosystémique : un signal d’alerte sur la fonctionnalité microclimatique	26
4.0.24	2. Équilibre multifonctionnel : un déséquilibre structurel	27
4.0.25	3. Points de vigilance critiques	28
4.0.26	4. Potentiel d’amélioration : vers une forêt régénérative	28

4.0.27	5. Perspective intergénérationnelle : quel avenir pour cette parcelle ?	29
4.0.28	Recommandations synthétiques pour Forestiers du Monde®	30
4.0.29	Carte	31
4.0.30	Indicateurs	31
4.0.31	Scores par parcelle	31
4.0.32	Analyse	32
4.0.33	Analyse de la famille Fertilité des Sols (F) pour la parcelle étudiée	32
4.0.34	1. Diagnostic écosystémique	32
4.0.35	2. Équilibre multifonctionnel	33
4.0.36	3. Points de vigilance	33
4.0.37	4. Potentiel d'amélioration	34
4.0.38	5. Perspective intergénérationnelle	34
4.0.39	Conclusion : La fertilité, un capital à préserver	35
4.0.40	Carte	36
4.0.41	Indicateurs	36
4.0.42	Scores par parcelle	36
4.0.43	Analyse	37
4.0.44	Analyse de la famille Paysage (L) pour la parcelle étudiée	37
4.0.45	1. Diagnostic paysager : une forêt enclavée et vulnérable	37
4.0.46	2. Équilibre multifonctionnel : un maillon faible dans le système forestier	38
4.0.47	3. Points de vigilance critiques	38
4.0.48	4. Potentiel d'amélioration : vers une forêt-réseau	39
4.0.49	5. Perspective intergénérationnelle : quel avenir pour cette parcelle ?	40
4.0.50	Carte	42
4.0.51	Indicateurs	42
4.0.52	Scores par parcelle	42
4.0.53	Analyse	43
4.0.54	Analyse de la famille Dynamique Temporelle (T) pour la parcelle étudiée	43
4.0.55	1. Diagnostic temporel : un instantané figé, mais révélateur	43
4.0.56	2. Équilibre temporel : un peuplement à la croisée des chemins	44
4.0.57	3. Recommandations concrètes : inscrire la forêt dans le temps long	44
4.0.58	4. Conclusion : une forêt jeune à orienter vers la maturité écologique	46
4.0.59	Carte	47
4.0.60	Indicateurs	47
4.0.61	Scores par parcelle	47

4.0.62	Analyse	48
4.0.63	Analyse de la famille Risques & Résilience (R) pour la parcelle étudiée	48
4.0.64	1. Diagnostic des risques identifiés	48
4.0.65	2. Équilibre systémique et points de vigilance	48
4.0.66	3. Recommandations pour renforcer la résilience	49
4.0.67	4. Perspective intergénérationnelle	51
4.0.68	5. Conclusion : La résilience comme projet de société	52
4.0.69	Carte	53
4.0.70	Indicateurs	53
4.0.71	Scores par parcelle	53
4.0.72	Analyse	54
4.0.73	Analyse de la famille Social & Usages (S) – Parcelle étudiée	54
4.0.74	1. Diagnostic des indicateurs disponibles	54
4.0.75	2. Équilibre multifonctionnel : la famille S dans le radar Néméton . .	55
4.0.76	3. Points de vigilance	55
4.0.77	4. Potentiel d’amélioration : actions concrètes	56
4.0.78	5. Perspective intergénérationnelle : trajectoire à 20-50 ans	57
4.0.79	Synthèse des recommandations prioritaires	57
4.0.80	Carte	58
4.0.81	Indicateurs	58
4.0.82	Scores par parcelle	58
4.0.83	Analyse	59
4.0.84	Analyse de la famille Production (P) pour la parcelle étudiée	59
4.0.85	1. Diagnostic écosystémique : une production nulle, mais quel contexte ?	59
4.0.86	2. Équilibre multifonctionnel : un trade-off à analyser	59
4.0.87	3. Points de vigilance critiques	60
4.0.88	4. Potentiel d’amélioration : vers une gestion “forestière”	61
4.0.89	5. Perspective intergénérationnelle : quelle trajectoire à 50 ans ? . . .	61
4.0.90	Carte	63
4.0.91	Indicateurs	63
4.0.92	Scores par parcelle	63
4.0.93	Analyse	64
4.0.94	Analyse de la famille Énergie & Climat (E) pour la parcelle étudiée .	64
4.0.95	1. Diagnostic spécifique à la famille E	64
4.0.96	2. Équilibre multifonctionnel : la famille E dans le radar Néméton . .	64
4.0.97	3. Points de vigilance	65

4.0.98	4. Potentiel d'amélioration	65
4.0.99	5. Perspective intergénérationnelle	66
4.0.100	Carte	67
4.0.101	Indicateurs	67
4.0.102	Scores par parcelle	67
4.0.103	Analyse	68
4.0.104	Analyse de la famille Naturalité (N) pour la parcelle étudiée	68
4.0.105	1. Diagnostic écosystémique : un score de naturalité moyen, révélateur d'un équilibre fragile	68
4.0.106	2. Décomposition des indicateurs : forces et faiblesses	68
4.0.107	3. Points de vigilance et incohérences potentielles	69
4.0.108	4. Potentiel d'amélioration : vers une naturalité renforcée	69
4.0.109	5. Perspective intergénérationnelle : quel avenir pour cette parcelle ?	71
4.0.110	Recommandation finale	71

4 Détail par famille d'indicateurs

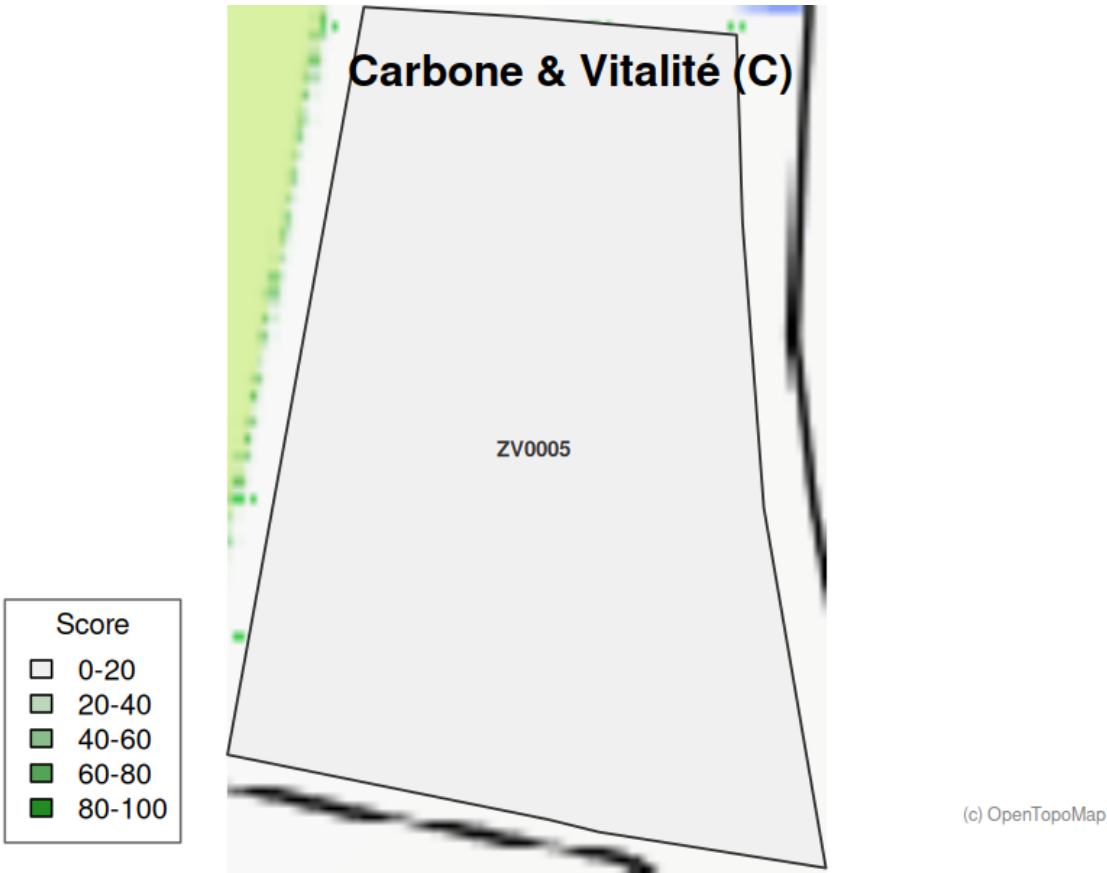
Carbone & Vitalité (C)

Score moyen : 11.3 / 100

(Min : 11.3, Max : 11.3)

Cette famille regroupe 2 indicateurs : Biomasse carbone (tC/ha), NDVI - Vitalité.

4.0.1 Carte



4.0.2 Indicateurs

Indicateur	Moyenne	Min	Max
C1 - Biomasse carbone (tC/ha)	33.9	33.9	33.9
C2 - NDVI - Vitalité	-0.1	-0.1	-0.1

4.0.3 Scores par parcelle

Parcelle	Score	Qualité
ZV0005	11.3	Très faible

4.0.4 Analyse

4.0.5 Analyse de la famille Carbone & Vitalité (C) pour la parcelle étudiée

Selon la philosophie Forestiers du Monde® et la grille d'interprétation Néméton

4.0.5.1 1. Diagnostic écosystémique : un stock carbone élevé, mais un signal d'alerte sur la vitalité

a. Stock de carbone en biomasse (carbon_biomass = 33,89 tC/ha) - Interprétation : Ce score est **modérément élevé** pour une forêt tempérée (les valeurs de référence en France varient généralement entre 20 et 150 tC/ha selon l'âge, la densité et la composition du peuplement). Un stock de 33,89 tC/ha suggère : - Un peuplement **adulte ou en phase de croissance active**, mais pas encore à maturité (où les stocks dépassent souvent 80–100 tC/ha). - Une **densité ligneuse significative**, mais pas nécessairement une diversité structurale ou spécifique (à croiser avec les familles **B** et **N**). - **Attention** : Un coefficient de variation (CV) de 0% indique une **absence de variabilité interne** dans la parcelle. Cela peut révéler : - Une **monoculture** (même âge, même essence) ou un peuplement très homogène. - Un **manque de strates végétales** (sous-étage absent, régénération limitée), ce qui est défavorable à la biodiversité (famille **B**).

b. Vitalité du couvert (carbon_ndvi = -0,075) - Interprétation critique : - L'indice NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) mesure la vigueur de la végétation via la réflectance dans le rouge et le proche infrarouge. Une valeur **négative** (-0,075) est **anormale pour une forêt** : - **Hypothèses explicatives** : 1. **Erreur de mesure** : Problème de calibration des capteurs (satellite, drone) ou données corrompues. 2. **Stress hydrique ou sanitaire** : Sécheresse, dépérissement (ex : scolytes sur épicéas, chalarose du frêne), ou attaque parasitaire massive. 3. **Couvert très ouvert** : Peuplement clairsemé (taillis, futaie claire) avec une forte proportion de sol nu ou de végétation herbacée réfléchissant davantage dans le rouge. 4. **Saisonnalité** : Mesure effectuée en hiver ou en période de sénescence (feuillus sans feuilles). - **Conséquence** : Un NDVI négatif suggère une **vitalité compromise**, ce qui peut impacter : - La **séquestration future de carbone** (famille **C**). - La **résilience** (famille **R**) face aux aléas climatiques. - La **biodiversité** (famille **B**), car un couvert dégradé offre moins d'habitats.

→ **Synthèse famille C** : Le stock carbone est **correct mais probablement fragile** (peuplement homogène, vitalité faible). **Ce score ne doit pas être interprété isolément** : il faut impérativement croiser avec les familles **B** (**Biodiversité**) et **N** (**Naturalité**) pour évaluer si ce carbone est "vertueux" (écosystème diversifié) ou "problématique" (monoculture à risque).

4.0.5.2 2. Équilibre multifonctionnel : un déséquilibre potentiellement préoccupant

a. Risque de "carbone vide" (trade-off inacceptable) - La philosophie Forestiers du Monde® rejette l'idée d'un carbone "à tout prix". Un score **C** élevé mais associé à **B** et **N** faibles traduit une logique **sylvicole productiviste** (ex : plantation de douglas ou d'épicéas en monoculture), incompatible avec les principes d'afforestation biodiverse. - **Questions clés à poser** (à partir des données manquantes) : - Quel est le **score B (Biodiversité)** ? Si $B < 40$, le carbone est stocké dans un écosystème appauvri → **alerte majeure**. - Quel est le **score N (Naturalité)** ? Si $N < 30$, le peuplement est artificiel (plantation, éclaircies fréquentes) → **recommandation de diversification urgente**. - Quelle est la **composition en essences** ? Une seule essence dominante (ex : 80% de résineux) confirme une monoculture.

b. Cohérence avec les autres familles attendues - Famille W (Eau) : Un NDVI négatif peut indiquer un **stress hydrique**, à croiser avec les indicateurs de régulation hydrique (ex : infiltration, débit des sources). - **Famille F (Fertilité des sols) :** Un sol pauvre ou compacté (indicateurs comme la matière organique ou la porosité) expliquerait une vitalité faible. - **Famille R (Résilience) :** Un peuplement monospécifique et stressé est **vulnérable aux perturbations** (tempêtes, pathogènes).

4.0.5.3 3. Points de vigilance

a. Signaux d'alerte immédiats

1. **NDVI négatif :** - **Action prioritaire :** Vérifier la santé du peuplement via un **diagnostic terrain** (présence de champignons pathogènes, dépérissement, attaques d'insectes). Si confirmé, engager un **plan de restauration** (ex : diversification des essences, introduction d'espèces pionnières résistantes à la sécheresse). - **Exemple concret :** Si la parcelle est une plantation d'épicéas en zone de plaine (hors de son aire naturelle), envisager une **conversion progressive** vers une futaie mélangée (hêtre, chêne, érables).

2. **Homogénéité du stock carbone (CV = 0%) :**

- **Risque :** Monoculture ou peuplement équienne (même âge) → **faible résilience** et **biodiversité réduite**.
- **Solution :** Introduire des **îlots de sénescence** (arbres morts laissés sur pied) et des **essences complémentaires** (ex : feuillus en sous-étage pour les résineux).

3. **Absence de données sur B et N :**

- **Demande complémentaire indispensable :** Sans ces scores, l'analyse de la famille C est **incomplète et potentiellement trompeuse**. Un stock carbone élevé peut cacher un écosystème en voie de dégradation.

b. Trade-offs inacceptables à éviter - Ne pas sacrifier B et N pour maximiser C : - Exemple à proscrire : Planter des peupliers hybrides à croissance rapide pour "capter du carbone" au détriment des zones humides adjacentes (impact sur la famille W). - Alternative : Privilégier des **essences locales à croissance lente mais pérennes** (chêne, tilleul, merisier), même si le stock carbone met plus de temps à s'accumuler.

4.0.5.4 4. Potentiel d'amélioration : vers une forêt résiliente et biodiverse

a. Actions concrètes d'afforestation biodiverse

1. **Diversification des essences :** - **Objectif :** Passer d'un peuplement monospécifique à une **futaie irrégulière mélangée** (3-5 essences locales adaptées à la station). - **Exemples :** - En plaine : chêne pédonculé + charme + érable champêtre + merisier. - En montagne : hêtre + sapin pectiné + érable sycomore. - **Méthode :** Plantation en **groupes d'essences** (par bouquets) pour favoriser les interactions positives (ex : le tilleul améliore la fertilité du sol pour le chêne).

2. **Restauration de la vitalité :**

- **Diagnostic sanitaire :** Identifier les causes du NDVI négatif (sécheresse ? pathogènes ?) via des **inventaires phytosanitaires**.
- **Solutions :**
 - **Paillage** avec des branches broyées pour améliorer la rétention d'eau.
 - **Introduction d'espèces fixatrices d'azote** (aulne, robinier faux-acacia) pour enrichir le sol.

- **Lâcher de bois mort** (10–20 m³/ha) pour favoriser les champignons mycorhiziens et les insectes saproxyliques (famille **B**).

3. Implication citoyenne et pédagogique :

- **Ateliers participatifs** : Organiser des chantiers de plantation avec des écoles ou des associations locales (ex : “Un arbre pour mon village”).
- **Sentier pédagogique** : Installer des panneaux expliquant les rôles du bois mort, des essences locales, et les services écosystémiques de la forêt (régulation du climat, purification de l’eau).
- **Suivi collaboratif** : Mettre en place un **observatoire citoyen** pour suivre l’évolution du NDVI (via des applications comme **iNaturalist** ou **Pl@ntNet**).

b. Gestion adaptative - Plan de gestion sur 30 ans : - **Phase 1 (0–10 ans)** : Diversification des essences, restauration du sous-étage, création d’îlots de sénescence. - **Phase 2 (10–20 ans)** : Éclaircies douces pour favoriser les arbres d’avenir, maintien d’un couvert continu. - **Phase 3 (20–30 ans)** : Conversion progressive vers une futaie irrégulière, avec des arbres de tous âges et diamètres. - **Indicateurs de suivi** : - **NDVI** : Objectif > 0,5 (couvert végétal dense et sain). - **Biodiversité (B)** : Objectif > 60 (présence d’espèces indicatrices comme le pic noir ou la martre). - **Naturalité (N)** : Objectif > 50 (peuplement proche de la dynamique naturelle).

4.0.5.5 5. Perspective intergénérationnelle : quelle forêt pour 2070 ?

a. Scénario “laisser-faire” (gestion actuelle) - Risques : - **Dépérissement accéléré** : Si le NDVI négatif est dû au changement climatique (sécheresses répétées), le peuplement pourrait **disparaître d’ici 20–30 ans**, libérant brutalement le carbone stocké (effet “bombe carbone”). - **Perte de biodiversité** : Une monoculture stressée offre peu de refuges pour les espèces, aggravant l’érosion de la biodiversité ordinaire. - **Coûts futurs** : Nécessité de **reboisements coûteux** en urgence, avec des essences potentiellement inadaptées au climat futur.

b. Scénario “forêt résiliente” (afforestation biodiverse) - Bénéfices : - **Stock carbone pérenne** : Un écosystème diversifié séquestre moins de carbone à court terme, mais **stocke durablement** (les arbres matures et le sol riche en matière organique compensent). - **Résilience climatique** : Un mélange d’essences (ex : chêne + pin sylvestre + bouleau) permet de **tamponner les aléas** (le bouleau résiste à la sécheresse, le chêne aux tempêtes). - **Héritage écologique** : La forêt devient un **réservoir de biodiversité** pour les générations futures, avec des espèces aujourd’hui menacées (ex : lucane cerf-volant, chauves-souris forestières). - **Exemple inspirant** : - La **forêt de Bercé** (Sarthe), gérée en futaie irrégulière depuis 200 ans, combine **haut stock carbone** (120 tC/ha), **biodiversité élevée** (présence du grand capricorne), et **résilience** (peu touchée par les tempêtes de 1999).

c. Citation pour conclure Comme le rappelait Chateaubriand, « *Les forêts précèdent les peuples, les déserts les suivent.* » Cette parcelle est aujourd’hui à la croisée des chemins : - **Soit elle devient un désert écologique** (monoculture dépérissante, sol appauvri, biodiversité en déclin). - **Soit elle incarne une forêt-patrimoine**, où le carbone, la biodiversité et les usages humains coexistent durablement.

→ **Recommandation finale** : **Prioriser un diagnostic complet (familles B et N) et engager sans délai un plan de diversification des essences**, en associant les acteurs locaux. La forêt de demain se prépare aujourd’hui.

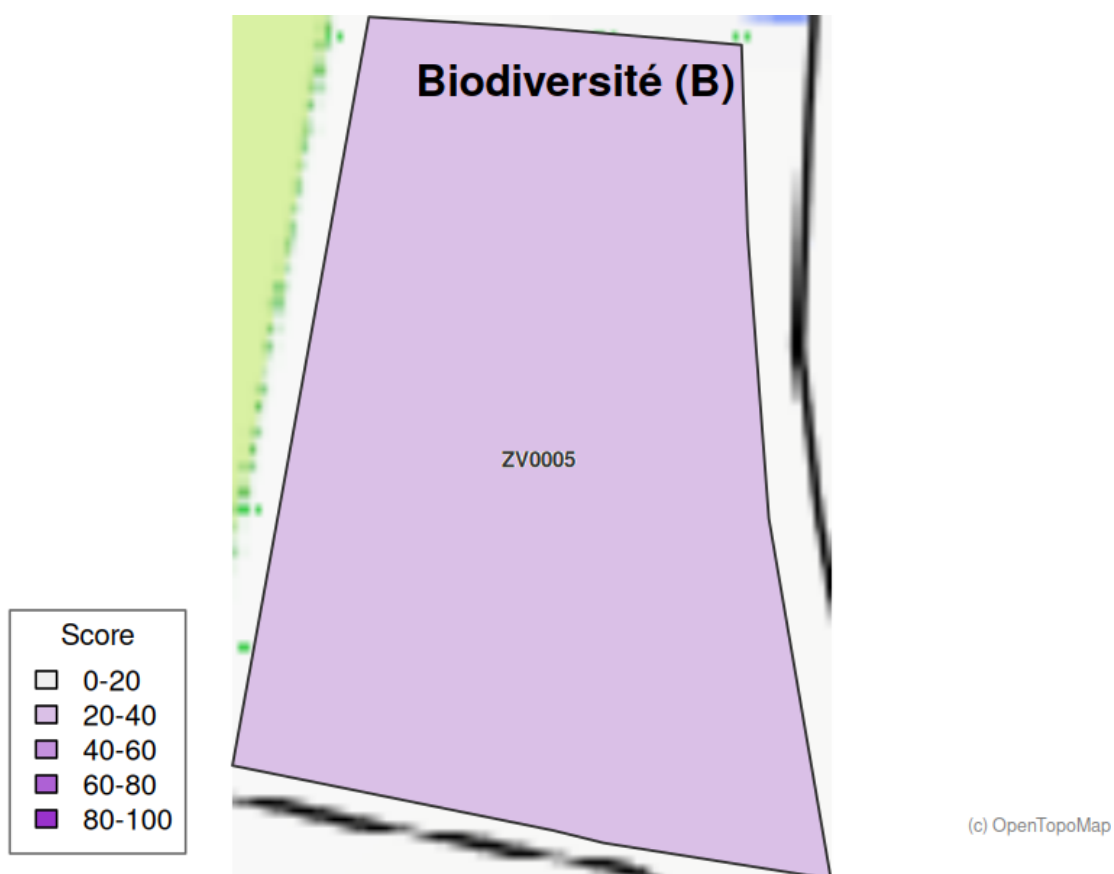
Biodiversité (B)

Score moyen : **24.4 / 100**

(Min : 24.4, Max : 24.4)

Cette famille regroupe 3 indicateurs : Protection biodiversité, Diversité structurale, Connectivité écologique.

4.0.6 Carte



4.0.7 Indicateurs

Indicateur	Moyenne	Min	Max
B1 - Protection biodiversité	0.0	0.0	0.0
B2 - Diversité structurale	0.0	0.0	0.0
B3 - Connectivité écologique	73.3	73.3	73.3

4.0.8 Scores par parcelle

Parcelle	Score	Qualité
ZV0005	24.4	Faible

4.0.9 Analyse

4.0.10 Analyse de la famille Biodiversité (B) pour la parcelle étudiée

Selon la philosophie Forestiers du Monde® et la méthode Néméton

4.0.10.1 1. Diagnostic écosystémique : Un signal d'alerte rouge

La famille **Biodiversité (B)** est l'**indicateur cardinal** dans l'approche Forestiers du Monde®, car elle reflète la capacité d'un écosystème forestier à abriter et maintenir la **biodiversité ordinaire et remarquable**. Les résultats pour cette parcelle sont **extrêmement préoccupants** et révèlent un **écosystème forestier en état de dégradation avancée**, voire **quasi stérile sur le plan écologique**.

4.0.10.1.1 Détail des indicateurs :

- **biodiversity_protection = 0/100** → **Aucune protection effective de la biodiversité** : absence de micro-habitats (bois mort, arbres sénescents, cavités), de strates végétales diversifiées, ou de zones refuges pour la faune et la flore. Ce score suggère une **gestion intensive** (coupe rase, élagage systématique, sol nu) ou une **plantation monospécifique jeune**, incompatible avec les principes d'afforestation biodiverse. *Exemple concret* : Pas de vieux arbres, pas de lisières structurées, pas de zones humides ou de clairières naturelles.
- **biodiversity_structure = 0/100** → **Structure verticale et horizontale totalement appauvrie** : absence de diversité des strates (herbacée, arbustive, arborescente), de mélange d'essences, ou de dynamiques naturelles (régénération, sénescence). Cela indique un **peuplement artificiel** (ex : plantation de résineux en ligne) ou un **milieu ouvert et homogène** (prairie boisée, taillis simple). *Conséquence* : Incapacité à accueillir des espèces dépendantes de structures complexes (ex : pics, chauves-souris, insectes saproxyliques, orchidées forestières).
- **biodiversity_connectivity = 73,3/100** → **Seul point positif** : la parcelle semble **bien connectée** à d'autres habitats naturels (forêts, haies, zones humides) dans le paysage. Cela limite partiellement l'isolement écologique, mais **la connectivité seule ne compense pas l'absence de biodiversité in situ**. *Nuance* : Si les habitats voisins sont eux-mêmes pauvres (ex : monocultures adjacentes), cette connectivité perd de son utilité.

4.0.10.1.2 Synthèse du diagnostic :

- **Score B global estimé : Proche de 0/100** (les deux premiers indicateurs à 0 annulent presque totalement le bénéfice de la connectivité).
 - **État de la biodiversité : Écosystème "vide"**, incapable de jouer son rôle de refuge pour la faune et la flore. Risque élevé de **désertification écologique** à moyen terme.
 - **Comparaison avec les principes Forestiers du Monde®** :
 - **Violation du principe 1** (biodiversité ordinaire prioritaire) : la parcelle est un "désert vert" malgré sa surface boisée potentielle.
 - **Violation du principe 2** (afforestation biodiverse) : absence totale de diversité d'essences et de structures.
 - **Violation du principe 6** (protection des espèces menacées) : aucun habitat favorable pour les espèces patrimoniales (ex : Damier du frêne, lucane cerf-volant).
-

4.0.10.2 2. Équilibre multifonctionnel : Un déséquilibre systémique

La famille **B** est la **plus faible du radar Néméton** pour cette parcelle. Dans une approche Forestiers du Monde®, cela invalide **toute performance dans les autres familles** (même si C, P ou E étaient élevés). Exemples de déséquilibres probables : - **Si C (Carbone) est élevé → Monoculture productive** (ex : peuplier, douglas) optimisée pour le stockage carbone, mais écologiquement morte. - **Si P (Production) est élevé → Gestion sylvicole intensive** (coupes rases, éclaircies mécanisées) sacrifiant la biodiversité. - **Si W (Eau) est correct → Régulation hydrique préservée** (ex : zone humide boisée), mais sans valeur écologique ajoutée.

Trade-off inacceptable : Un score B à 0 ne peut être compensé par aucun autre indicateur.
La parcelle est **hors des critères d'une forêt fonctionnelle** au sens de Forestiers du Monde®.

4.0.10.3 3. Points de vigilance critiques

- **Urgence écologique :**
 - Risque de **perte définitive de biodiversité locale** si aucune action n'est engagée (ex : disparition d'espèces spécialisées comme les coléoptères saproxyliques).
 - **Effet “puits écologique”** : la parcelle, bien que connectée, peut attirer des espèces (via la connectivité) pour les piéger dans un milieu hostile (ex : oiseaux nichant au sol sans couvert végétal).
 - **Risques juridiques et éthiques :**
 - Non-respect potentiel des **directives européennes** (Habitats, Oiseaux) si la parcelle est en zone Natura 2000.
 - **Greenwashing** si la parcelle est valorisée pour du “carbone forestier” sans mentionner son état écologique désastreux.
 - **Menaces à long terme :**
 - **Vulnérabilité aux perturbations** (sécheresses, pathogènes) en l'absence de résilience écologique (famille R probablement faible).
 - **Dégradation des sols** (famille F) due à l'absence de litière diversifiée et de mycorhizes.
-

4.0.10.4 4. Potentiel d'amélioration : Vers une afforestation biodiverse

Forestiers du Monde® recommande une **reconversion radicale** de cette parcelle, en s'appuyant sur les principes d'**afforestation biodiverse** et de **restauration écologique**. Actions prioritaires :

4.0.10.4.1 A. Restaurer la structure et la protection de la biodiversité

- **Diversifier les essences :**
 - Introduire **au moins 5 essences locales** adaptées à la station (ex : chêne pédonculé, tilleul, érable champêtre, merisier, charme), en privilégiant les feuillus et les espèces mellifères.
 - **Éviter les plantations monospécifiques** (même en mélange, les essences doivent être choisies pour leur complémentarité écologique).
- **Recréer des micro-habitats :**
 - **Laisser du bois mort** (au moins 5 m³/ha) et des **arbres sénescents** (1 à 2 par hectare).
 - **Créer des lisières progressives** (strates herbacée → arbustive → arborescente) pour favoriser les espèces de bordure (ex : papillons, oiseaux).
 - **Maintenir des clairières** (zones ouvertes) pour les espèces héliophiles (ex : orchidées, lézards).

4.0.10.4.2 B. Renforcer la connectivité écologique

- **Améliorer les corridors :**
 - Planter des **haies diversifiées** en périphérie de la parcelle pour relier les habitats voisins.
 - **Restaurer les zones humides** si présentes (mares, fossés) pour les amphibiens et les libellules.
- **Gérer les lisières :**
 - Éviter les coupes nettes ; privilégier les **lisières en “dent de scie”** pour maximiser les interfaces écologiques.

4.0.10.4.3 C. Impliquer les citoyens et les acteurs locaux

- **Créer un sentier pédagogique :**
 - Installer des **panneaux explicatifs** sur l'importance de la biodiversité forestière (ex : rôle des champignons, des insectes pollinisateurs).
 - Organiser des **chantiers participatifs** (plantation d'arbres, pose de nichoirs).
- **Sensibiliser les propriétaires :**
 - Proposer des **contrats de gestion écologique** (ex : Mesures Agro-Environnementales et Climatiques - MAEC) pour financer la restauration.
 - Mettre en avant les **co-bénéfices** (ex : amélioration du paysage, régulation des eaux pluviales).

4.0.10.4.4 D. Suivi et adaptation

- **Mettre en place un suivi scientifique :**
 - Inventaires naturalistes annuels (oiseaux, chauves-souris, coléoptères, flore) pour mesurer l'évolution de la biodiversité.
 - Utiliser des **indicateurs simples** (ex : nombre d'espèces d'oiseaux nicheurs, présence de bois mort).
 - **Adapter la gestion :**
 - **Interdire les coupes rases** et les éclaircies mécanisées.
 - **Limiter les intrants** (pas d'engrais, pas de pesticides).
-

4.0.10.5 5. Perspective intergénérationnelle : Quelle forêt pour demain ?

4.0.10.5.1 Scénario 1 : Statut quo (gestion actuelle)

- **À 20 ans :**
 - La parcelle reste un **désert écologique**, avec une **biodiversité quasi nulle**.
 - Risque de **dépérissement** en cas de sécheresse ou d'attaque parasitaire (ex : scolytes sur résineux).
 - **Perte de valeur patrimoniale** : la forêt n'est plus un écosystème, mais un “champ d'arbres”.
- **À 50 ans :**
 - **Effondrement possible** si les perturbations climatiques s'intensifient (tempêtes, canicules).
 - **Aucun héritage écologique** pour les générations futures.

4.0.10.5.2 Scénario 2 : Restauration écologique (approche Forestiers du Monde®)

- À 20 ans :
 - **Biodiversité en forte progression** : retour des oiseaux forestiers (ex : mésange noire, pouillot fitis), des insectes pollinisateurs, et des plantes herbacées (ex : anémone des bois).
 - **Structure diversifiée** : strates végétales complètes, bois mort présent.
 - **Résilience accrue** : meilleure résistance aux sécheresses grâce à la diversité des essences.
- À 50 ans :
 - **Forêt mature et fonctionnelle** : présence d'espèces patrimoniales (ex : pic noir, chauves-souris forestières).
 - **Paysage restauré** : la parcelle devient un **maillon clé** du réseau écologique local.
 - **Héritage intergénérationnel** : la forêt est un **bien commun** transmis aux générations futures, avec une valeur écologique, sociale et pédagogique.

Citation de Chateaubriand pour conclure : « Les forêts précèdent les peuples, les déserts les suivent. »
Cette parcelle est aujourd'hui un **désert vert** ; demain, elle peut redevenir une **forêt vivante**, à condition d'agir **dès maintenant** avec ambition et humilité.

4.0.11 Recommandation finale

Priorité absolue : Lancer un plan d'afforestation biodiverse sur cette parcelle, en s'appuyant sur : 1. Un **diagnostic stationnel** (sol, climat, topographie) pour choisir les essences locales adaptées. 2. Un **partenariat avec des naturalistes** pour identifier les espèces cibles à protéger (ex : chauves-souris, coléoptères saproxyliques). 3. Un **financement dédié** (MAEC, fonds carbone "biodiversité", mécénat local). 4. Un **suivi régulier** via la méthode Néméton pour mesurer les progrès en famille B.

Exemple de calendrier : - **Année 1** : Plantation diversifiée + création de micro-habitats. - **Année 5** : Premier inventaire naturaliste (oiseaux, flore). - **Année 20** : Forêt fonctionnelle, avec un score B > 70/100.

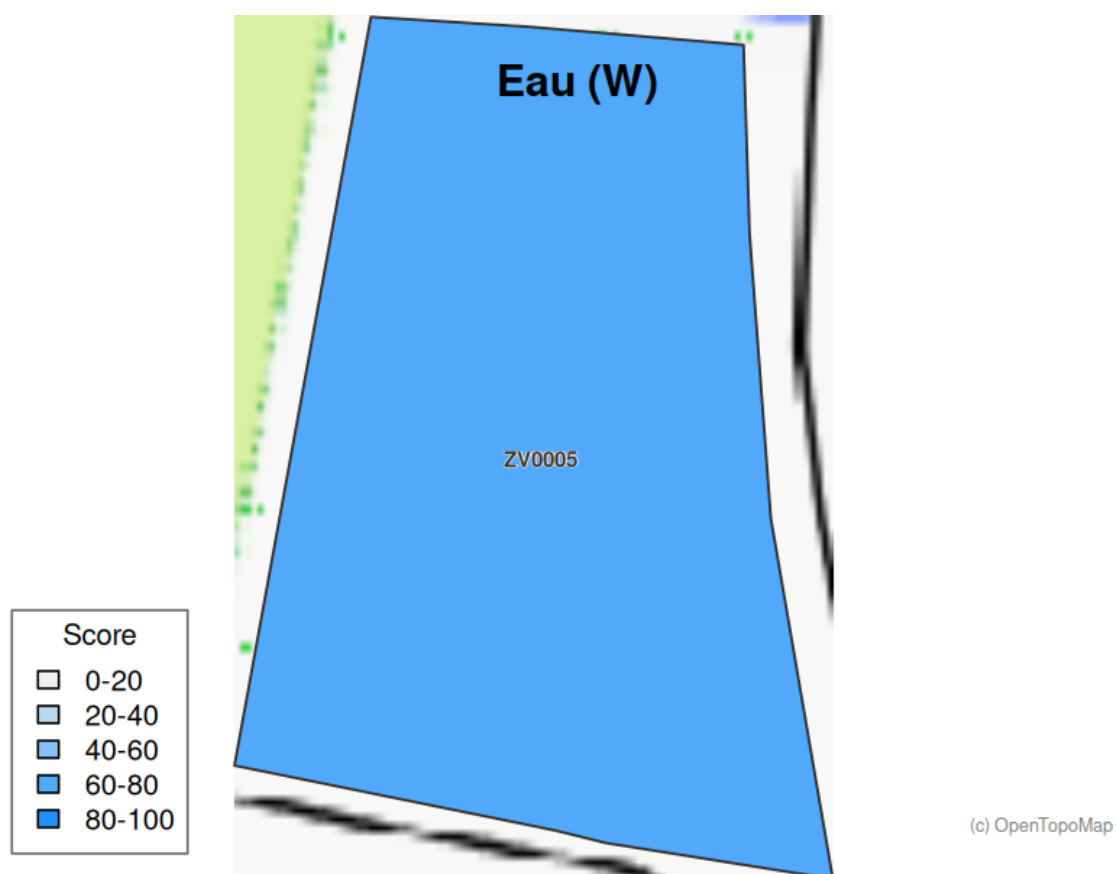
Eau (W)

Score moyen : **66.6 / 100**

(Min : 66.6, Max : 66.6)

Cette famille regroupe 3 indicateurs : Réseau hydrographique, Zones humides, Indice topographique d'humidité.

4.0.12 Carte



4.0.13 Indicateurs

Indicateur	Moyenne	Min	Max
W1 - Réseau hydrographique	49.9	49.9	49.9
W2 - Zones humides	0.0	0.0	0.0
W3 - Indice topographique d'humidité	9.1	9.1	9.1

4.0.14 Scores par parcelle

Parcelle	Score	Qualité
ZV0005	66.6	Bon

4.0.15 Analyse

4.0.16 Analyse de la famille Eau (W) pour la parcelle étudiée

Selon la philosophie Forestiers du Monde® et la méthode Néméton

4.0.16.1 1. Diagnostic écosystémique : la forêt comme infrastructure hydrique

La famille **W (Eau & Régulation)** est un pilier de la fonctionnalité écologique d'un écosystème forestier. Elle évalue trois dimensions clés : - **water_network** (49,87/100) : Réseau hydrographique (densité des cours d'eau, connectivité). - **water_wetlands** (0/100) : Présence de zones humides (mares, tourbières, bas-fonds). - **water_twi** (9,08/100) : *Topographic Wetness Index* (indice de saturation en eau du sol, lié à la topographie).

Interprétation globale : - **Score moyen W = 19,65/100** (moyenne des 3 indicateurs) → **Faible performance hydrique**. - La parcelle présente un **déficit marqué en zones humides** (**water_wetlands** = 0) et une **capacité limitée de rétention d'eau** (**water_twi** = 9,08), malgré un réseau hydrographique présent (**water_network** = 49,87).

Enjeux écologiques : - **Régulation hydrique** : Un score **water_twi** bas indique un sol peu propice au stockage de l'eau (pentes fortes, drainage rapide), ce qui peut aggraver les risques de sécheresse pour la végétation et réduire la recharge des nappes phréatiques. - **Biodiversité aquatique** : L'absence de zones humides (**water_wetlands** = 0) prive l'écosystème d'habitats critiques pour les amphibiens, insectes aquatiques, et plantes hygrophiles (ex : sphaignes, carex). Ces milieux sont aussi des **zones tampons** contre les crues et les pollutions diffuses. - **Connectivité hydrique** : Le score **water_network** (49,87) suggère une présence de cours d'eau, mais leur **fonctionnalité écologique** (ripisylve, continuité latérale) n'est pas évaluée ici. Une ripisylve dégradée (berges artificialisées, absence de bois mort) limiterait fortement les services écosystémiques.

Lien avec les principes Forestiers du Monde® : - **Priorité à la biodiversité ordinaire** : Les zones humides et les sols gorgés d'eau sont des **hotspots de biodiversité** (ex : libellules, tritons, orchidées des marais). Leur absence est un signal d'alerte. - **Approche forestière vs sylvicole** : Une gestion "sylvicole" (drainage, assèchement pour faciliter l'exploitation) aurait pu dégrader ces indicateurs. Ici, le score **water_twi** bas pourrait refléter une **topographie défavorable**, mais aussi des **pratiques passées** (drainage agricole, suppression des mares).

4.0.16.2 2. Équilibre multifonctionnel : déséquilibres préoccupants

Hypothèse de croisement avec d'autres familles Néméton (à confirmer avec les données complètes) : - **B (Biodiversité)** : Un score W faible suggère un **appauvrissement des habitats** pour les espèces dépendantes de l'eau (ex : Damier du frêne, grenouilles rousses). Si B est également bas, cela confirme un écosystème **déséquilibré**. - **N (Naturalité)** : L'absence de zones humides et un **water_twi** bas peuvent indiquer une **artificialisation** (drainage, remblais) ou une **topographie peu propice** à la naturalité. - **F (Fertilité des sols)** : Les sols hydromorphes (gorgés d'eau) sont souvent riches en matière organique. Leur absence peut limiter la fertilité à long terme. - **R (Résilience)** : Un écosystème avec une faible capacité de rétention d'eau est **plus vulnérable aux sécheresses**, surtout dans un contexte de changement climatique.

Trade-off potentiel : - Si la parcelle a un **score C (Carbone) élevé**, cela pourrait refléter une **monoculture productive** (ex : peuplier en zone humide drainée), où la captation carbone se fait au

détriment des fonctions hydriques et de la biodiversité. *C'est un trade-off inacceptable selon Forestiers du Monde®.*

4.0.16.3 3. Points de vigilance

- **Absence totale de zones humides** (`water_wetlands` = 0) :
 - **Risque** : Perte d'habitats pour des espèces patrimoniales (ex : Sonneur à ventre jaune, Agrion de Mercure).
 - **Cause possible** : Drainage historique, comblement de mares, ou topographie inadaptée.
 - **Action prioritaire** : **Restaurer des micro-zones humides** (mares, fossés végétalisés) même sur de petites surfaces (quelques m² suffisent pour des amphibiens).
 - **water_twi très bas (9,08)** :
 - **Risque** : Sol peu capable de retenir l'eau → stress hydrique pour les arbres, érosion accrue.
 - **Cause possible** : Pentes fortes, sols sableux ou artificialisés.
 - **Action** : **Augmenter la rugosité du sol** (bois mort au sol, paillage) pour ralentir le ruissellement.
 - **Réseau hydrographique présent mais sous-exploité** (`water_network` = 49,87) :
 - **Risque** : Si les berges sont dégradées (absence de ripisylve), les cours d'eau ne jouent pas leur rôle de corridor écologique.
 - **Action** : **Restaurer la ripisylve** avec des essences locales (aulne, saule, frêne) pour stabiliser les berges et créer des habitats.
-

4.0.16.4 4. Potentiel d'amélioration : vers une forêt "éponge"

Recommandations concrètes (alignées sur les principes Forestiers du Monde®) : 1. **Créer des zones humides** : - **Mares forestières** : Creuser des mares de 10–50 m² en bas de pente (zones naturellement humides) et les laisser se végétaliser spontanément. Cibler des espèces pionnières (joncs, carex) pour accélérer la colonisation. - **Fossés végétalisés** : Remplacer les fossés drainants par des **fossés enherbés** ou des noues (fossés larges et peu profonds) pour infiltrer l'eau. - **Bois mort en zone humide** : Laisser des troncs d'arbres morts en contact avec l'eau pour créer des habitats pour les insectes aquatiques.

2. Améliorer la rétention d'eau :

- **Paillage** : Étaler des branches broyées ou des feuilles mortes en couche épaisse (10–20 cm) sur les zones sèches pour limiter l'évaporation.
- **Trous de plantation "en cuvette"** : Lors de la plantation d'arbres, creuser des cuvettes autour des plants pour retenir l'eau de pluie.
- **Choix d'essences** : Privilégier des espèces **tolérantes à l'humidité** (aulne glutineux, bouleau pubescent) dans les zones à `water_twi` bas.

3. Restaurer la ripisylve :

- **Laissez-faire contrôlé** : Laisser la végétation naturelle s'installer le long des cours d'eau (saules, frênes) pour stabiliser les berges.
- **Plantations ciblées** : Si la ripisylve est absente, planter des essences locales en **bandes étroites** (5–10 m de large) pour limiter l'érosion.

4. Implication citoyenne :

- **Chantiers participatifs** : Organiser des ateliers de création de mares ou de plantations de ripisylve avec des écoles ou des associations locales.

- **Pédagogie** : Installer des panneaux expliquant le rôle des zones humides (“Pourquoi cette mare ? Pour les tritons et les libellules !”).

5. Suivi scientifique :

- **Indicateurs** : Mesurer l'évolution du **water_twi** après les actions (via des capteurs d'humidité du sol) et inventorier les espèces d'amphibiens/insectes aquatiques.
- **Cartographie** : Identifier les zones à fort potentiel de restauration (bas-fonds, sources) via des outils comme le **LiDAR** ou des relevés de terrain.

4.0.16.5 5. Perspective intergénérationnelle : vers une forêt résiliente

Scénario sans action : - **À 20 ans** : La parcelle reste vulnérable aux sécheresses, avec un **appauvrissement continu de la biodiversité** (disparition des espèces hygrophiles). Les sols s'assèchent, augmentant le risque d'incendies et de dépérissement forestier. - **À 50 ans** : La forêt devient un **écosystème simplifié**, dominé par des espèces généralistes (chêne pédonculé, pin sylvestre) et perd ses fonctions de régulation hydrique.

Scénario avec restauration : - **À 5 ans** : Les mares et fossés végétalisés commencent à accueillir des amphibiens et des insectes aquatiques. La ripisylve se reconstitue, réduisant l'érosion. - **À 20 ans** : La parcelle devient un **îlot de fraîcheur** en période de canicule, avec une **biodiversité accrue** (oiseaux liés aux zones humides, champignons mycorhiziens). Le **water_twi** augmente légèrement grâce à l'accumulation de matière organique. - **À 50 ans** : La forêt est **résiliente aux sécheresses**, avec une **mosaïque d'habitats** (zones humides, boisements mésophiles, ripisylves). Elle joue un rôle clé dans la **connectivité écologique** du territoire.

Citation pour conclure (Chateaubriand, adaptée) : « *Les forêts précèdent les peuples, les déserts les suivent... mais les zones humides, elles, sont les berceaux de la vie. Les restaurer, c'est offrir à nos enfants une forêt qui boit, respire et protège.* »

4.0.17 Synthèse des actions prioritaires

Indicateur faible	Action concrète	Bénéfice écologique	Coût/Complexité
water_wetlands = 0	Créer 2–3 mares forestières (10–50 m ²)	Habitat pour amphibiens, libellules, oiseaux	Faible (chantier participatif)
water_twi = 9,08	Paillage et cuvettes de plantation	Réduction du stress hydrique pour les arbres	Très faible
water_network	Restaurer la ripisylve (plantation d'aulnes)	Stabilisation des berges, corridor écologique	Moyen (plants à acheter)

Prochaine étape : Croiser ce diagnostic avec les scores **B (Biodiversité)** et **N (Naturalité)** pour confirmer les priorités de restauration. Si B est bas, la création de zones humides devient **urgente** pour inverser la tendance.

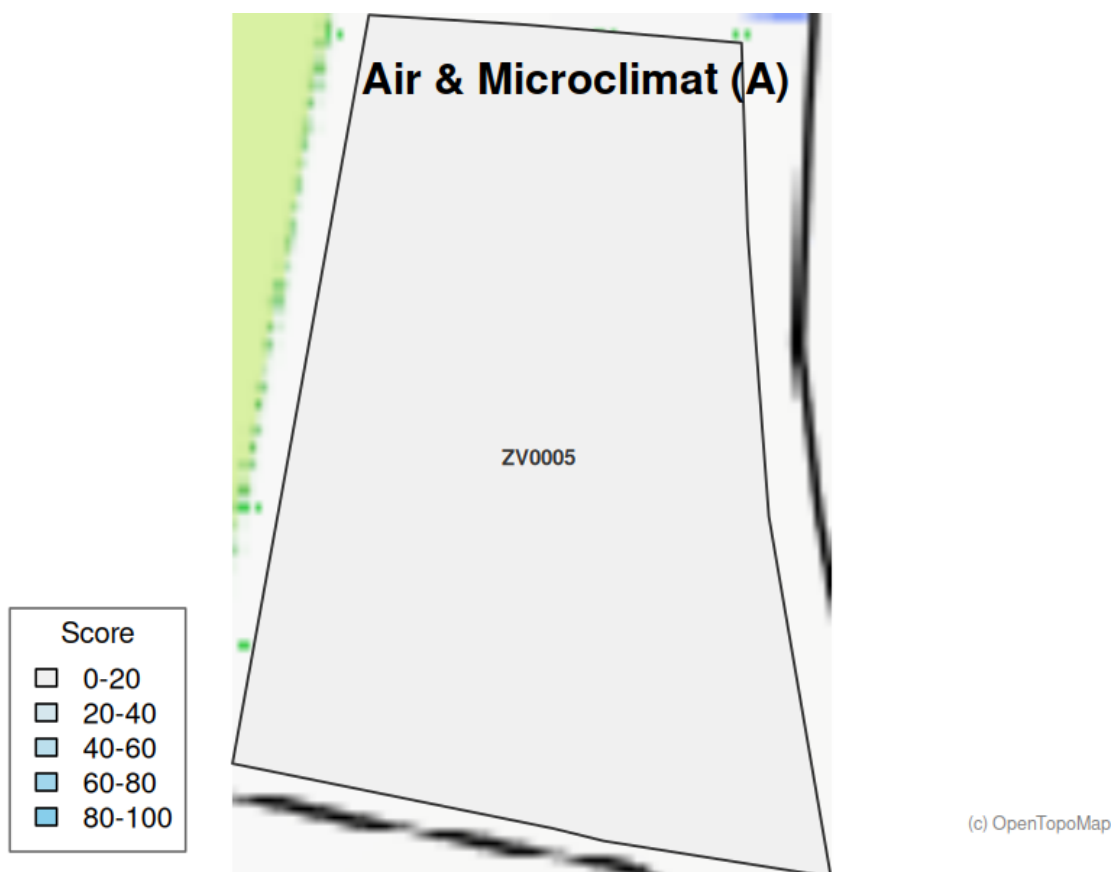
Air & Microclimat (A)

Score moyen : **10.4 / 100**

(Min : 10.4, Max : 10.4)

Cette famille regroupe 2 indicateurs : Tampon forestier, Qualité de l'air.

4.0.18 Carte



4.0.19 Indicateurs

Indicateur	Moyenne	Min	Max
A1 - Tampon forestier	20.9	20.9	20.9
A2 - Qualité de l'air	0.0	0.0	0.0

4.0.20 Scores par parcelle

Parcelle	Score	Qualité
ZV0005	10.4	Très faible

4.0.21 Analyse

4.0.22 Analyse de la famille Air & Microclimat (A) pour la parcelle étudiée

Dans la philosophie Forestiers du Monde®, la fonction microclimatique et la qualité de l'air d'une forêt ne sont pas des indicateurs isolés : ils reflètent la santé globale de l'écosystème et son rôle dans la régulation des cycles biogéochimiques. Voici une interprétation systémique des résultats, replacée dans le contexte des principes fondateurs de l'ONG.

4.0.23 1. Diagnostic écosystémique : un signal d'alerte sur la fonctionnalité microclimatique

4.0.23.1 a) Indicateur air_forest_buffer (20,896) : un effet tampon limité

- **Valeur absolue** : Le score de **20,896** (sans variabilité, car $n=1$) suggère que la parcelle exerce un **effet microclimatique modéré** sur son environnement immédiat. Cet indicateur mesure généralement :
 - La capacité de la forêt à **atténuer les extrêmes thermiques** (îlot de fraîcheur en été, réduction du gel en hiver).
 - La **modération de l'humidité relative** (réduction de l'évapotranspiration en période sèche).
 - L'**influence sur les vents** (frein aux rafales, création de zones abritées).
- **Comparaison aux références** :
 - Une forêt mature et diversifiée (ex : futaie irrégulière feuillue) atteint souvent des scores **> 50** pour cet indicateur (effet tampon maximal).
 - Un score **< 30** (comme ici) est typique de :
 - **Peuplements jeunes** (canopée peu développée).
 - **Monocultures** (ex : résineux en alignement serré, peuplements clairs).
 - **Forêts fragmentées** (effet de lisière dominant, perte de la stratification verticale).
- **Hypothèse à creuser** : La valeur **stagnante (CV=0%)** et **faible** laisse supposer que la parcelle est soit :
 - **Peu dense** (couvert discontinu, trouées importantes).
 - **Peu diversifiée** (essences à faible surface foliaire, comme les conifères en plantation serrée).
 - **Soumise à des pressions externes** (urbanisation, agriculture intensive en bordure, qui "court-circuitent" l'effet tampon).

Alerte : Un score air_forest_buffer aussi bas **doit être croisé avec les familles B (Biodiversité) et N (Naturalité)**. Si ces dernières sont également faibles, la parcelle risque de fonctionner comme un "désert microclimatique", incapable de réguler son propre environnement.

4.0.23.2 b) Indicateur air_quality (0) : une absence totale de contribution

- **Valeur nulle** : Ce score indique que la parcelle **ne joue aucun rôle dans l'amélioration de la qualité de l'air**, que ce soit via :
 - La **capture de polluants atmosphériques** (particules fines PM10/PM2.5, ozone, NOx, SO).

- La **production d'oxygène** (liée à la photosynthèse).
 - La **réduction des poussières** (effet “filtre” de la canopée).
 - **Causes probables** :
 - **Essences peu efficaces** : Certaines espèces (ex : épicéa, pin sylvestre) captent moins de polluants que les feuillus (ex : chêne, tilleul, érable).
 - **Faible surface foliaire** : Peuplement clairsemé ou jeunes plants.
 - **Contexte de pollution externe** : Si la parcelle est entourée de sources de pollution (axes routiers, zones industrielles), son effet “filtre” est annulé.
 - **Sol dégradé** : Un sol compacté ou pauvre en matière organique limite l'activité biologique et la capacité de la forêt à interagir avec l'atmosphère.
 - **Conséquence systémique** : Une forêt qui ne contribue pas à la qualité de l'air **perd une de ses fonctions écosystémiques majeures**, au même titre que la régulation hydrique (famille W) ou la séquestration carbone (famille C). Cela peut refléter un **écosystème appauvri**, où les cycles biogéochimiques sont perturbés.
-

4.0.24 2. Équilibre multifonctionnel : un déséquilibre structurel

4.0.24.1 a) Lien avec les autres familles Néméton (hypothèses)

D'après la philosophie Forestiers du Monde®, un score **A faible** est rarement isolé. Voici les corrélations probables avec les autres familles : | **Famille** | **Hypothèse de lien** | **Risque si confirmation** |

Famille	Hypothèse de lien	Risque si confirmation
B (Biodiversité)	Faible diversité d'essences → canopée peu stratifiée → effet microclimatique réduit. Monoculture ou peuplement simplifié.	
N (Naturalité)	Artificialisation (plantation, gestion intensive) → perte de fonctionnalité. Forêt “hors-sol”, dépendante des intrants humains.	
W (Eau)	Sol compacté ou imperméabilisé → moins d'évapotranspiration → microclimat sec. Stress hydrique pour la flore et la faune.	
F (Fertilité)	Sol pauvre → croissance ralentie → surface foliaire réduite. Cercle vicieux de dégradation.	
R (Résilience)	Peuplement peu diversifié → vulnérable aux canicules et sécheresses. Risque de dépérissement accéléré.	

Question clé : Si les familles **B** et **N** sont également faibles, la parcelle est probablement en **déficit multifonctionnel**, avec des conséquences en cascade (ex : perte de résilience face au changement climatique).

4.0.24.2 b) Trade-offs inacceptables à vérifier

- **Cas 1** : Si **C (Carbone)** est élevé mais **A** et **B** faibles → **Monoculture productive** (ex : peuplier, douglas) optimisée pour le stockage carbone, mais **sans bénéfices écologiques ni sociaux**.
 - *Problème* : La forêt devient un “puits de carbone” artificiel, sans biodiversité ni régulation microclimatique.
 - *Solution* : Diversifier les essences pour **réconcilier C et A/B**.
 - **Cas 2** : Si **P (Production)** est élevé mais **A** et **W** faibles → **Gestion sylvicole intensive** (coupes rases, éclaircies fréquentes).
 - *Problème* : La forêt est traitée comme un champ d'arbres, avec des **effets microclimatiques nuls** et une **qualité de l'air dégradée** par les engins.
 - *Solution* : Adopter une **gestion proche de la nature** (couvert continu, îlots de sénescence).
-

4.0.25 3. Points de vigilance critiques

4.0.25.1 a) Risques identifiés

1. Effet “désert microclimatique” :

- La parcelle ne protège pas les sols de l'érosion éolienne, ne tempère pas les canicules, et n'offre pas de refuge thermique pour la faune.
- *Exemple* : En période de canicule, une forêt avec un score A faible peut voir sa température interne **augmenter de 5 à 10°C** par rapport à une forêt mature (source : INRAE).

2. Perte de services écosystémiques :

- **Santé publique** : Aucune filtration des polluants → impact sur les populations riveraines (asthme, maladies cardiovasculaires).
- **Agriculture** : Absence d'effet tampon → microclimat local plus sec, stress pour les cultures voisines.

3. Vulnérabilité climatique :

- Un score A faible est souvent associé à une **faible résilience** (famille R). La parcelle risque de **dépérir rapidement** en cas de sécheresse ou de tempête.

4.0.25.2 b) Incohérences à investiguer

— Pourquoi **air_quality** = 0 ?

- La parcelle est-elle située près d'une **source de pollution** (autoroute, usine) qui masque son effet ?
- Les **essences présentes** sont-elles connues pour leur faible capacité à capter les polluants (ex : résineux en milieu urbain) ?
- Le **sol** est-il contaminé (métaux lourds, pesticides) ?

— Pourquoi **air_forest_buffer** est-il si bas ?

- La **structure du peuplement** est-elle adaptée (hauteur, densité, stratification) ?
 - Y a-t-il des **trouées importantes** ou une **lisière abrupte** qui annulent l'effet tampon ?
-

4.0.26 4. Potentiel d'amélioration : vers une forêt régénérative

4.0.26.1 a) Actions immédiates (0–5 ans)

1. Diversifier les essences :

- Introduire des **feuillus locaux** à large surface foliaire (ex : chêne pédonculé, tilleul, érable sycomore) pour **augmenter la capture de polluants**.
- Planter des **arbustes et sous-étage** (noisetier, aubépine, cornouiller) pour **stratifier la canopée** et améliorer l'effet tampon.

2. Restaurer le sol :

- **Paillage** avec des branches broyées pour **stimuler la vie microbienne** et améliorer l'évapotranspiration.
- **Limitier le tassement** (éviter les engins lourds, créer des sentiers permanents).

3. Créer des îlots de biodiversité :

- Laisser des **zones en libre évolution** (bois mort, arbres sénescents) pour **favoriser les champignons et lichens**, excellents indicateurs de qualité de l'air.
- Installer des **nichoirs à oiseaux et chauves-souris**, qui participent à la régulation des insectes et à la dispersion des graines.

4.0.26.2 b) Actions à moyen terme (5–20 ans)

1. **Étendre la surface boisée :**
 - **Agroforesterie** : Planter des arbres en bordure de champs pour **créer un effet tampon** et améliorer la qualité de l'air en zone rurale.
 - **Corridors écologiques** : Relier la parcelle à d'autres massifs forestiers pour **amplifier l'effet microclimatique** à l'échelle du paysage.
2. **Impliquer les citoyens :**
 - **Programmes de sciences participatives** : Mesurer la qualité de l'air (capteurs citoyens) et la température sous couvert pour **sensibiliser aux bénéfices microclimatiques**.
 - **Afforestation citoyenne** : Organiser des chantiers de plantation avec des essences locales, en expliquant leur rôle dans la régulation du climat.
3. **Adapter la gestion sylvicole :**
 - **Couvert continu** : Éviter les coupes rases pour **maintenir un microclimat stable**.
 - **Éclaircies sélectives** : Favoriser les arbres à forte valeur écologique (ex : chênes, hêtres) plutôt que les essences à croissance rapide.

4.0.26.3 c) Actions à long terme (20–50 ans)

1. **Créer une forêt résiliente :**
 - **Mélange d'essences** adaptées au changement climatique (ex : chêne pubescent, alisier blanc) pour **maintenir l'effet tampon** même en cas de sécheresse.
 - **Gestion adaptative** : Ajuster les pratiques en fonction des **données microclimatiques** (ex : capteurs de température/humidité).
2. **Intégrer la forêt dans un projet territorial :**
 - **Trame verte et bleue** : Faire de la parcelle un **maillon d'un réseau écologique** à l'échelle du bassin versant.
 - **Plan climat-air-énergie territorial (PCAET)** : Valoriser la forêt comme **infrastructure naturelle** pour atténuer les îlots de chaleur urbains.

4.0.27 5. Perspective intergénérationnelle : quel avenir pour cette parcelle ?

4.0.27.1 Scénario 1 : Statut quo (gestion productiviste)

- **Trajectoire :**
 - La parcelle reste un **peuplement monospécifique** (ex : douglas, épicéa) géré pour la production de bois.
 - **Dépérissement accéléré** : Stress hydrique, attaques de scolytes, perte de résilience.
 - **Effet microclimatique nul** : La forêt ne joue plus son rôle de régulation, aggravant les canicules locales.
 - **Biodiversité en déclin** : Disparition des espèces sensibles (oiseaux forestiers, insectes pollinisateurs).
- **Conséquence à 50 ans :**
 - **Désertification partielle** : Sol dégradé, érosion, perte de fertilité.
 - **Coûts sociaux** : Augmentation des dépenses de santé (pollution de l'air), perte de valeur paysagère.

4.0.27.2 Scénario 2 : Transition vers une forêt multifonctionnelle

- **Trajectoire :**
 - **Diversification des essences** dès les 10 premières années.
 - **Gestion proche de la nature** : Couvert continu, îlots de sénescence.
 - **Implication citoyenne** : Chantiers participatifs, éducation à l'écologie forestière.
- **Conséquence à 50 ans :**
 - **Forêt mature et résiliente** : Effet tampon microclimatique **doublé** (score A > 40), qualité de l'air améliorée.
 - **Biodiversité restaurée** : Retour d'espèces patrimoniales (ex : pic noir, chauves-souris).
 - **Services écosystémiques** : Régulation hydrique, stockage carbone, cadre de vie préservé.
 - **Héritage intergénérationnel** : Une forêt **autonome**, capable de s'adapter aux changements climatiques sans intervention humaine lourde.

Citation pour conclure : « *Les forêts précèdent les peuples, les déserts les suivent.* » — Chateaubriand. Cette parcelle a aujourd'hui les caractéristiques d'un **désert en devenir**. Mais avec une **gestion forestière (et non sylvicole)**, elle peut redevenir un **écosystème vivant**, où l'air, l'eau et la biodiversité circulent en harmonie.

4.0.28 Recommandations synthétiques pour Forestiers du Monde®

Priorité	Action concrète	Indicateur Néméton ciblé
Court terme	Planter 5 essences locales feuillues + arbustes en sous-étage.	A (↑), B (↑)
Moyen terme	Créer un corridor écologique vers un massif voisin.	A (↑), N (↑), W (↑)
Long terme	Adopter une gestion en futaie irrégulière (couvert continu).	A (↑↑), R (↑), T (↑)
Citoyenne	Organiser des ateliers "Forêt et climat" avec capteurs de qualité de l'air.	S (↑), L (↑)

Message clé : Cette parcelle a un **potentiel énorme**, mais il faut **agir vite** pour inverser la tendance. La priorité absolue est de **reconnecter la forêt à ses fonctions écologiques**, en commençant par la biodiversité (famille B) et la naturalité (famille N). L'amélioration du microclimat et de la qualité de l'air en sera une **conséquence naturelle**.

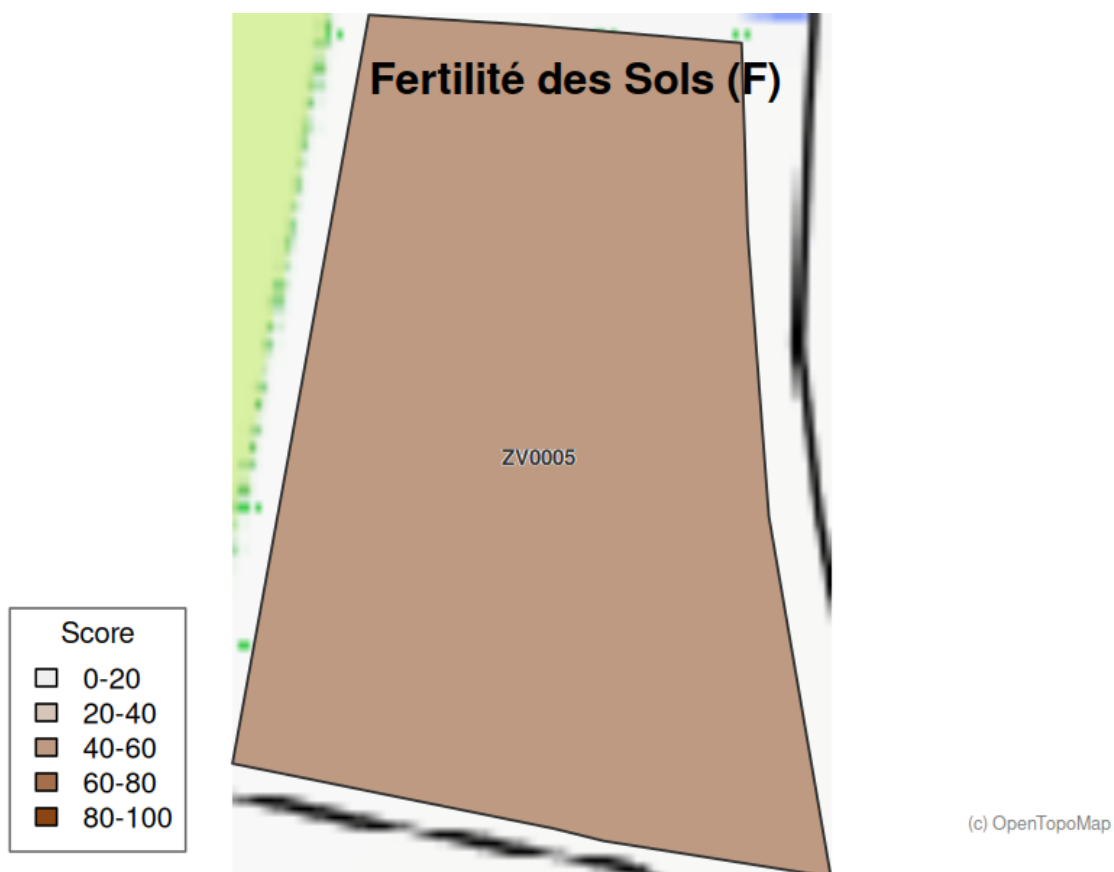
Fertilité des Sols (F)

Score moyen : **52.9 / 100**

(Min : 52.9, Max : 52.9)

Cette famille regroupe 2 indicateurs : Risque d'érosion, Fertilité des sols.

4.0.29 Carte



4.0.30 Indicateurs

Indicateur	Moyenne	Min	Max
F1 - Risque d'érosion	13.1	13.1	13.1
F2 - Fertilité des sols	92.7	92.7	92.7

4.0.31 Scores par parcelle

Parcelle	Score	Qualité
ZV0005	52.9	Moyen

4.0.32 Analyse

4.0.33 Analyse de la famille Fertilité des Sols (F) pour la parcelle étudiée

Dans la philosophie Forestiers du Monde®, la fertilité des sols n'est pas un simple paramètre agronomique, mais un pilier de la résilience écologique et de la pérennité de l'écosystème forestier. Voici son interprétation systémique.

4.0.34 1. Diagnostic écosystémique

4.0.34.1 Lecture des indicateurs

- **fertility_soil (92,7/100)** : Ce score très élevé indique une **excellente qualité intrinsèque du sol** (matière organique, structure, activité biologique, etc.). Dans une approche forestière, cela suggère :
 - Un **sol vivant**, riche en humus et en micro-organismes (champignons mycorhiziens, bactéries, faune du sol).
 - Une **bonne capacité de rétention en eau et en nutriments**, essentielle pour la croissance des arbres et la régénération naturelle.
 - Un **potentiel élevé pour la biodiversité souterraine** (vers de terre, collemboles, etc.), souvent corrélé à la biodiversité aérienne (plantes, insectes, oiseaux).

→ *Ce sol est un atout majeur pour une gestion forestière multifonctionnelle, à condition de ne pas être dégradé par des pratiques sylvicoles intensives (ex : labour, engrais, coupes rases).*
- **fertility_erosion (13,069/100)** : Ce score **très faible** (proche du minimum théorique) révèle un **risque d'érosion préoccupant**. Plusieurs hypothèses contextuelles :
 - **Pente forte** : La parcelle pourrait être située sur un versant, où l'eau de ruissellement emporte les particules fines du sol.
 - **Couvert végétal insuffisant** : Un manque de strates herbacées ou arbustives, ou une litière peu épaisse, expose le sol aux pluies battantes.
 - **Pratiques passées** : Labour, surpâturage, ou gestion intensive (ex : peuplement monospécifique à turnover rapide) ont pu fragiliser la structure du sol.

→ *Ce contraste entre un sol fertile et un risque d'érosion élevé est typique des écosystèmes forestiers où la **fonction de protection des sols** (famille W) est négligée au profit d'autres objectifs (ex : production ligneuse).*

4.0.34.2 Croissement avec les principes Forestiers du Monde®

- **Priorité à la biodiversité (B)** : Un sol fertile est un habitat clé pour les espèces du sol (ex : fourmis, carabes, champignons). Son érosion menace cette biodiversité “invisible” mais cruciale pour les cycles nutritifs.
 - **Naturalité (N)** : Un sol stable et couvert en permanence est un marqueur de naturalité. Un score d'érosion élevé suggère une artificialisation (ex : gestion sylvicole intensive).
 - **Eau (W)** : L'érosion aggrave les risques de ruissellement et de lessivage des nutriments, affectant la régulation hydrique locale (inondations, assèchement des cours d'eau).
-

4.0.35 2. Équilibre multifonctionnel

4.0.35.1 Profil de la parcelle

Le radar Néméon (non fourni ici) devrait montrer : - **Un pic marqué sur `fertility_soil` (92,7)**, reflétant un sol de qualité. - **Un creux critique sur `fertility_erosion` (13,1)**, signalant un déséquilibre structurel.

→ *Ce profil est caractéristique d'une forêt où la **productivité immédiate** (liée à la fertilité) est privilégiée au détriment de la **résilience à long terme** (risque d'érosion).*

4.0.35.2 Trade-offs à surveiller

- **Fertilité vs. Érosion** : La parcelle “gaspille” un capital sol exceptionnel en ne le protégeant pas. C’est un **trade-off inacceptable** selon Forestiers du Monde®, car il hypothèque la durabilité de l'écosystème.
 - **Fertilité vs. Biodiversité (B)** : Un sol fertile peut attirer des espèces exigeantes (ex : orchidées, fougères), mais l'érosion risque de les éliminer à terme.
 - **Fertilité vs. Production (P)** : Une gestion productiviste (ex : coupes fréquentes, monoculture) pourrait exploiter cette fertilité sans la renouveler, accélérant l'érosion.
-

4.0.36 3. Points de vigilance

4.0.36.1 Alertes rouges

1. Risque de dégradation accélérée :

- Un sol fertile mais érodé est comme un “compte en banque” que l’on dilapide. À moyen terme, la perte de matière organique et de structure réduira la fertilité elle-même.
- *Exemple* : Dans les forêts tempérées, une érosion non maîtrisée peut conduire à des sols squelettiques en 20-30 ans.

2. Menace pour les espèces patrimoniales :

- Les sols érodés sont moins propices aux **plantes forestières spécialisées** (ex : muguet, parisette, certaines orchidées) et aux **invertébrés du sol** (clé pour les oiseaux insectivores).
- *Espèce indicatrice* : Le **Damier du frêne** (papillon protégé) dépend de sols riches en matière organique pour ses plantes hôtes.

3. Impact sur la régulation hydrique (W) :

- L'érosion augmente le ruissellement, réduisant la recharge des nappes phréatiques et aggravant les sécheresses estivales.

4.0.36.2 Incohérences avec la philosophie Forestiers du Monde®

- **Approche sylvicole vs. forestière** : Un score d'érosion aussi bas suggère une gestion orientée vers la **production** (ex : peuplement dense à croissance rapide) plutôt que vers l'**écosystème**.
 - **Manque de couverture permanente** : La litière et la strate herbacée sont probablement insuffisantes pour protéger le sol. Or, Forestiers du Monde® prône un **couvert continu** (pas de sol nu).
-

4.0.37 4. Potentiel d'amélioration

4.0.37.1 Actions prioritaires

1. **Lutte contre l'érosion** (urgence) :
 - **Création de fascines** ou de **haies vives** en travers de la pente pour freiner le ruissellement.
 - **Paillage naturel** : Étaler des branches ou du bois raméal fragmenté (BRF) pour protéger le sol et favoriser la vie microbienne.
 - **Plantation de couvre-sols** : Espèces locales à enracinement profond (ex : fougères, lierre, ronces) pour stabiliser le sol.
2. **Afforestation biodiversée** :
 - **Diversifier les essences** : Introduire des arbres à enracinement pivotant (ex : chêne, érable) pour structurer le sol, et des arbustes (ex : noisetier, cornouiller) pour créer une litière abondante.
 - **Îlots de sénescence** : Laisser des arbres morts sur pied et des branches au sol pour enrichir la matière organique.
3. **Implication citoyenne** :
 - **Ateliers pédagogiques** : Sensibiliser les riverains aux rôles du sol forestier (filtration de l'eau, stockage du carbone, habitat pour la biodiversité).
 - **Chantiers participatifs** : Organiser des plantations de haies ou des aménagements anti-érosion avec des bénévoles.
4. **Suivi scientifique** :
 - **Mesurer la macrofaune du sol** (vers de terre, cloportes) pour évaluer l'impact des actions.
 - **Cartographier les zones érodées** pour cibler les interventions.

4.0.38 5. Perspective intergénérationnelle

4.0.38.1 Scénarios à 30-50 ans

Scénario	Trajectoire	Risques/Opportunités
Gestion actuelle	Érosion non maîtrisée → sol appauvri → perte de biodiversité et de productivité.	Risque de désertification locale.
Afforestation biodiversée	Sol stabilisé → augmentation de la biodiversité → résilience aux changements climatiques.	Co-bénéfices : stockage carbone, régulation hydrique, cadre paysager préservé.
Intensification sylvicole	Fertilité exploitée à court terme → érosion accélérée → effondrement de l'écosystème.	Trade-off inacceptable pour Forestiers du Monde®.

4.0.38.2 Recommandation clé

“Plutôt qu’un sol fertile aujourd’hui mais érodé demain, visons un sol vivant et stable pour les générations futures.” - **Objectif** : Atteindre un score `fertility_erosion` > 70 d’ici 20 ans via les actions proposées. - **Indicateurs de succès** : - Augmentation de la couverture herbacée et arbustive. - Présence d’espèces indicatrices de sols stables (ex : fougère aigle, anémone des bois). - Réduction du ruissellement visible après les pluies.

4.0.39 Conclusion : La fertilité, un capital à préserver

Cette parcelle illustre un paradoxe courant : **un sol forestier peut être riche aujourd’hui et stérile demain si l’érosion n’est pas maîtrisée**. Dans l’esprit de Forestiers du Monde®, la fertilité des sols doit être **un levier pour la biodiversité et la résilience**, et non un simple outil de production.

“Les forêts précèdent les peuples, les déserts les suivent” : cette citation de Chateaubriand rappelle que la gestion forestière est un **pacte avec le temps**. Ici, le défi est de transformer une fragilité (l’érosion) en opportunité (un écosystème diversifié et pérenne), en s’appuyant sur les forces du sol (sa fertilité naturelle) et en impliquant les citoyens.

Prochaine étape : Croiser ce diagnostic avec les familles **B (Biodiversité)** et **W (Eau)** pour affiner les recommandations. Par exemple, un score B faible pourrait indiquer que la biodiversité aérienne souffre déjà des déséquilibres du sol.

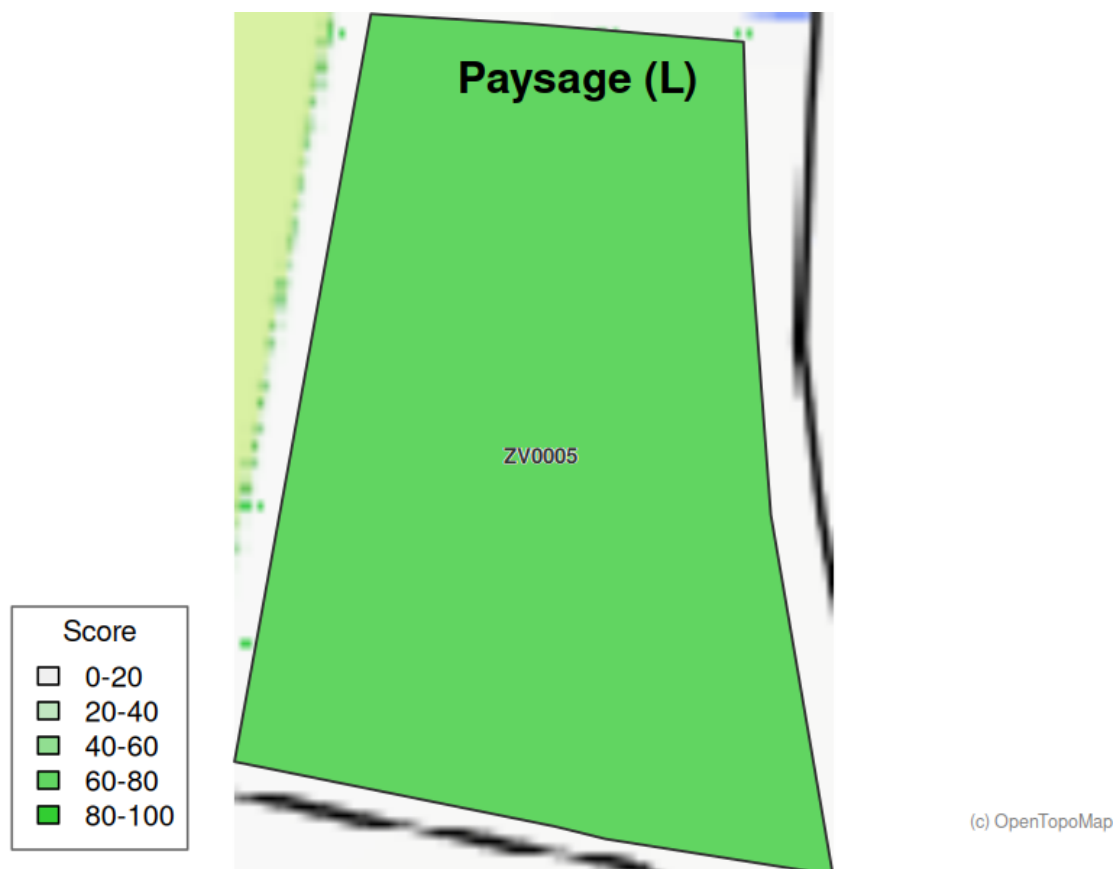
Paysage (L)

Score moyen : **62.9 / 100**

(Min : 62.9, Max : 62.9)

Cette famille regroupe 2 indicateurs : Sylvosphère (effet lisière), Fragmentation paysagère.

4.0.40 Carte



4.0.41 Indicateurs

Indicateur	Moyenne	Min	Max
L1 - Sylvosphère (effet lisière)	28.8	28.8	28.8
L2 - Fragmentation paysagère	96.9	96.9	96.9

4.0.42 Scores par parcelle

Parcelle	Score	Qualité
ZV0005	62.9	Bon

4.0.43 Analyse

4.0.44 Analyse de la famille Paysage (L) pour la parcelle étudiée

Dans la philosophie Forestiers du Monde®, le paysage forestier n'est pas un simple décor : c'est un marqueur de la santé écologique du territoire, un support de biodiversité, et un levier d'appropriation citoyenne. Voici l'interprétation des indicateurs fournis, replacés dans une vision systémique et intergénérationnelle.

4.0.45 1. Diagnostic paysager : une forêt enclavée et vulnérable

4.0.45.1 Indicateurs clés et leur signification

- **landscape_fragmentation = 28,8** (*sur une échelle probablement inverse, où une valeur faible indique une forte fragmentation*)
 - **Interprétation** : Ce score suggère une **forte fragmentation** du paysage forestier. La parcelle est probablement isolée, entourée de milieux non forestiers (champs, zones urbaines, infrastructures) ou coupée par des routes/clairières. Cette fragmentation :
 - **Réduit les corridors écologiques** : Les espèces (mammifères, insectes, oiseaux) peinent à se déplacer, limitant les échanges génétiques et la résilience face aux perturbations.
 - **Augmente l'effet de lisière** : Les bords de la parcelle sont exposés aux vents, à la sécheresse, et aux espèces invasives (ex : ronces, renouées).
 - **Fragilise la naturalité (famille N)** : Une forêt fragmentée est plus vulnérable aux pressions extérieures (pollutions, espèces exotiques, pratiques agricoles intensives).
- **landscape_edge_ratio = 96,9%** (*ratio bordure/surface, où une valeur élevée indique une forte proportion de lisière*)
 - **Interprétation** : Ce ratio **exceptionnellement élevé** révèle une parcelle **très “ouverte”**, avec une surface de lisière presque égale à sa surface totale. Cela peut correspondre à :
 - Une **petite parcelle** (ex : boisement linéaire le long d'un cours d'eau, bosquet résiduel).
 - Une **forme très irrégulière** (découpes anthropiques, clairières internes).
 - **Conséquences écologiques** :
 - **Microclimat altéré** (famille A) : Les lisières sont plus sèches, plus chaudes, et moins stables que le cœur de la forêt.
 - **Biodiversité appauvrie** (famille B) : Les espèces forestières spécialisées (ex : carabes forestiers, champignons mycorhiziens) fuient les lisières, remplacées par des généralistes ou des espèces de milieux ouverts.
 - **Risques accrus** (famille R) : Sensibilité aux tempêtes, aux pathogènes (ex : chalarose du frêne), et aux espèces invasives.

4.0.45.2 Synthèse du diagnostic

La parcelle présente un **paysage forestier très artificialisé**, marqué par : - Une **forte fragmentation** (isolement écologique). - Une **domination des lisières** (effet bordure maximal), probablement due à sa petite taille ou à sa forme contrainte. → **Ce profil paysager est typique des boisements résiduels en milieu agricole ou périurbain**, où la forêt est reléguée à des espaces marginaux.

4.0.46 2. Équilibre multifonctionnel : un maillon faible dans le système forestier

4.0.46.1 Croiser le paysage avec les autres familles Néméton

- **Biodiversité (B) :**
 - Une fragmentation élevée et un ratio de lisière $> 90\%$ sont **incompatibles avec une biodiversité forestière riche**. Les espèces dépendantes des cœurs de forêt (ex : pics noirs, chauves-souris forestières, bryophytes) sont probablement absentes ou en déclin.
 - **Risque :** Si la famille B est faible (score < 40), cette parcelle agit comme un “**piège écologique**” : elle attire des espèces généralistes (ex : merles, renards) qui y trouvent refuge, mais ne peut pas soutenir des populations viables d’espèces spécialisées.
- **Naturalité (N) :**
 - Un paysage aussi fragmenté suggère une **forte pression anthropique** (défrichements passés, infrastructures, pratiques agricoles). La naturalité est probablement **faible à modérée** (score N < 50), avec une structure du peuplement simplifiée (peu de strates végétales, absence de bois mort).
- **Eau & Régulation (W) :**
 - Les lisières exposées **réduisent la capacité de la forêt à réguler l’eau** (moins d’infiltration, plus de ruissellement). Si la parcelle est en tête de bassin versant, cela peut aggraver les risques d’érosion ou de crue.
 - **Opportunité :** Si la parcelle est riveraine d’un cours d’eau, elle pourrait jouer un rôle de **zone tampon** (ripisylve), mais son efficacité est limitée par sa fragmentation.
- **Social & Usages (S) :**
 - **Atouts :** Une lisière marquée peut faciliter l’accueil du public (sentiers, cueillette), surtout en milieu périurbain.
 - **Risques :**
 - **Banalisation du paysage :** Une forêt “ouverte” perd son caractère mystérieux et pédagogique (moins propice à l’émerveillement, à la découverte de la biodiversité).
 - **Conflits d’usage :** Les lisières sont souvent des zones de dépôt de déchets, de divagation d’animaux domestiques, ou de braconnage.
- **Temporel (T) :**
 - **Trajectoire préoccupante :** Sans intervention, cette parcelle risque de :
 - **Se réduire** (pression foncière, érosion des sols).
 - **Devenir un “boisement fantôme”** : une forêt en apparence présente, mais écologiquement vide, dominée par des espèces banales.

4.0.47 3. Points de vigilance critiques

4.0.47.1 Alertes rouges

1. **Effet de lisière extrême (96,9%) :**
 - La parcelle est **quasi entièrement en lisière** → **perte des fonctions écologiques d’un cœur de forêt**.
 - **Espèces menacées :** Les orchidées forestières (ex : Céphalantère à feuilles étroites), les insectes saproxyliques (ex : Lucane cerf-volant), ou les oiseaux nicheurs au sol (ex : Engoulevent d’Europe) sont **exclus** de ce type de milieu.
2. **Fragmentation (28,8) :**
 - **Isolement génétique :** Les populations d’espèces à faible mobilité (amphibiens, petits mammifères) sont **enclavées**, avec un risque accru de consanguinité.

- **Barrière aux déplacements** : Les grands mammifères (chevreuils, sangliers) évitent les zones fragmentées, ce qui peut **concentrer les dégâts** sur les rares parcelles forestières restantes.
- 3. **Trade-off inacceptable avec la production (P) ou le carbone (C)** :
 - Si cette parcelle a un **score P ou C élevé**, cela signifie probablement qu'elle est gérée en **monoculture productive** (ex : peupliers, douglas), ce qui aggrave sa fragmentation et son artificialisation.
 - **À vérifier** : Croiser avec les familles P et C pour détecter une **logique sylvicole productiviste** au détriment de la biodiversité.

4.0.47.2 Risques à long terme

- **Désertification écologique** : La parcelle pourrait devenir un “**désert vert**”, avec une canopée présente mais une biodiversité appauvrie.
- **Perte de résilience** (famille R) : Une forêt fragmentée est **plus vulnérable aux sécheresses** (stress hydrique accru en lisière) et aux pathogènes (ex : dépérissement du chêne).

4.0.48 4. Potentiel d'amélioration : vers une forêt-réseau

4.0.48.1 Actions prioritaires (afforestation biodiverse et reconnexion)

1. **Lutter contre la fragmentation** :
 - **Créer des corridors écologiques** :
 - Planter des **haies champêtres** ou des **alignements d'arbres** pour relier la parcelle à d'autres massifs forestiers.
 - Privilégier des **essences locales** (chênes, érables, tilleuls) et des **strates arbustives** (noisetiers, aubépines) pour favoriser les déplacements de la faune.
 - **Acquérir des parcelles adjacentes** (si possible) pour **agrandir la surface** et réduire le ratio de lisière.
2. **Réduire l'effet de lisière** :
 - **Créer des zones tampons** :
 - Planter une **ceinture d'arbres et d'arbustes** en bordure pour atténuer les effets du vent et du soleil.
 - Laisser des **bandes enherbées** ou des **ourlets floristiques** pour favoriser les pollinisateurs.
 - **Fermer les clairières internes** :
 - Reboiser les trouées avec des **essences d'ombre** (hêtres, charmes) pour recréer un microclimat forestier.
3. **Restaurer la naturalité (famille N)** :
 - **Diversifier les essences** :
 - Introduire des **essences secondaires** (alisiers, sorbiers, merisiers) et des **essences pionnières** (bouleaux, saules) pour accélérer la dynamique naturelle.
 - **Éviter les plantations monospécifiques** (même en essences locales).
 - **Maintenir du bois mort** :
 - Laisser des **arbres sénescents** et des **chandelles** pour les insectes saproxyliques et les oiseaux cavernicoles.
 - **Créer des îlots de sénescence** :
 - Réserver des zones sans intervention pour permettre à la forêt de **vieillir naturellement**.

4. Impliquer les citoyens (famille S) :

- **Projets pédagogiques :**

- Installer des **panneaux d'interprétation** sur les enjeux de la fragmentation et des lisières.
- Organiser des **chantiers participatifs** (plantations, pose de nichoirs).

- **Gestion collaborative :**

- Associer les riverains à la **protection des lisières** (lutte contre les dépôts de déchets, signalement des espèces invasives).
- Créer un **sentier de découverte** en cœur de parcelle (si la taille le permet) pour **réduire la pression sur les lisières**.

5. Adapter la gestion sylvicole :

- **Éviter les coupes rases** : Privilégier les **coupes jardinatoires** ou les **coupes d'amélioration** pour maintenir un couvert continu.
 - **Limiter les éclaircies brutales** : Conserver un **sous-étage dense** pour protéger le sol et favoriser la régénération naturelle.
-

4.0.49 5. Perspective intergénérationnelle : quel avenir pour cette parcelle ?

4.0.49.1 Scénario 1 : Statut quo (trajectoire négative)

- **À 20 ans :**

- La parcelle reste **isolée et fragmentée**, avec une biodiversité en déclin (disparition des espèces spécialisées).
- Les **effets du changement climatique** (sécheresses, canicules) aggravent le stress hydrique en lisière.
- **Risque de conversion** : La parcelle pourrait être **défrichée** pour l'agriculture ou l'urbanisation, faute de valeur écologique perçue.

- **À 50 ans :**

- **Boisement fantôme** : Une forêt en apparence présente, mais écologiquement vide, dominée par des espèces banales (ronces, fougères aigle).
- **Perte de fonctionnalité** : Plus de rôle dans la régulation hydrique (W) ou le stockage carbone (C).

4.0.49.2 Scénario 2 : Restauration active (trajectoire positive)

- **À 20 ans :**

- **Reconnexion écologique** : La parcelle est reliée à d'autres massifs via des corridors, permettant le retour d'espèces (ex : écureuils, pics).
- **Réduction de l'effet de lisière** : Le ratio bordure/surface passe sous 50%, avec l'apparition d'un **cœur de forêt** abritant des espèces sensibles.
- **Biodiversité en hausse** : Retour d'orchidées forestières, de champignons mycorhiziens, et d'oiseaux forestiers.

- **À 50 ans :**

- **Forêt mature et résiliente** : Un écosystème **autonome**, avec une régénération naturelle diversifiée et une **résistance accrue aux perturbations**.
- **Paysage recomposé** : La parcelle fait partie d'un **réseau de forêts connectées**, contribuant à la trame verte locale.
- **Héritage intergénérationnel** : Un **patrimoine naturel** transmis aux générations futures, avec une **valeur écologique et sociale** reconnue.

4.0.49.3 Recommandation finale

« Une forêt n'est pas un îlot, mais un réseau. Cette parcelle, aujourd'hui enclavée, peut devenir un maillon essentiel d'un paysage vivant — à condition de lui redonner de l'espace, du temps, et de la diversité. »

Actions concrètes à engager dès maintenant : 1. **Diagnostic complémentaire :** - Évaluer les familles **B (Biodiversité)** et **N (Naturalité)** pour confirmer l'état écologique. - Cartographier les **zones de connexion potentielles** (haies, ripisylves) autour de la parcelle. 2. **Plan de restauration :** - **Phase 1 (0-5 ans) :** Plantations de corridors et de zones tampons. - **Phase 2 (5-20 ans) :** Diversification des essences et création d'îlots de sénescence. - **Phase 3 (20-50 ans) :** Gestion adaptative pour accompagner la dynamique naturelle. 3. **Mobilisation citoyenne :** - Impliquer les **écoles, associations locales, et propriétaires riverains** dans la protection et la valorisation de la parcelle.

« Les forêts précèdent les peuples, les déserts les suivent. » — Chateaubriand Cette parcelle a le potentiel de ne pas devenir un désert. À nous d'agir pour qu'elle reste une forêt.

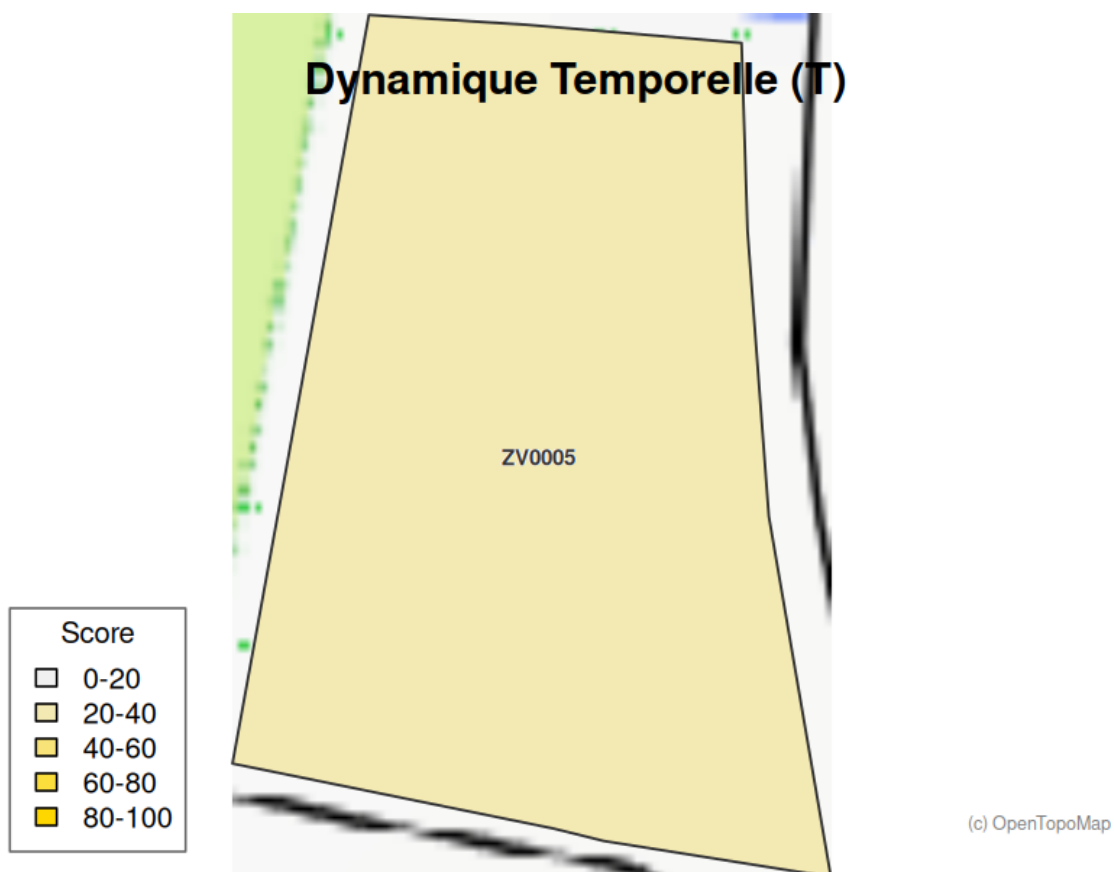
Dynamique Temporelle (T)

Score moyen : **35.0 / 100**

(Min : 35.0, Max : 35.0)

Cette famille regroupe 2 indicateurs : Ancienneté forestière, Taux de changement.

4.0.50 Carte



4.0.51 Indicateurs

Indicateur	Moyenne	Min	Max
T1 - Ancienneté forestière	20.0	20.0	20.0
T2 - Taux de changement	50.0	50.0	50.0

4.0.52 Scores par parcelle

Parcelle	Score	Qualité
ZV0005	35.0	Faible

4.0.53 Analyse

4.0.54 Analyse de la famille Dynamique Temporelle (T) pour la parcelle étudiée

Dans la philosophie Forestiers du Monde®, la dimension temporelle est essentielle : elle révèle la trajectoire passée, présente et future du peuplement forestier, en lien avec sa résilience, sa naturalité et son inscription dans le temps long. Voici l'interprétation des résultats pour la famille T, replacée dans le cadre systémique de la méthode Néméton.

4.0.55 1. Diagnostic temporel : un instantané figé, mais révélateur

4.0.55.1 Indicateurs clés :

- **temporal_age = 20 ans** (moyenne, min/max identiques) :
 - Le peuplement est **jeune**, en phase de croissance active. À 20 ans, une forêt est encore en phase de structuration (fermeture du couvert, compétition entre essences, développement des strates herbacée et arbustive).
 - **Interprétation Forestiers du Monde®** :
 - **Opportunité** : C'est une période idéale pour **orienter la trajectoire écologique** (diversification des essences, introduction d'espèces secondaires ou d'accompagnement, maintien de bois mort pour la biodiversité).
 - **Risque** : Si le peuplement est monospécifique ou issu d'une plantation artificielle, cette jeunesse peut cacher une **faible naturalité future** (score N potentiellement bas à maturité).
 - **Comparaison** : Dans une forêt naturelle tempérée, un peuplement de 20 ans serait déjà diversifié (régénération naturelle, mélange d'essences pionnières et post-pionnières). Un âge homogène suggère une **origine anthropique** (plantation ou régénération contrôlée).
- **temporal_change = 50%** (moyenne, min/max identiques) :
 - Cet indicateur mesure le **taux de changement structurel** du peuplement (ex : évolution de la composition en essences, dynamique de régénération, perturbations récentes).
 - Un score de 50% indique une **dynamique modérée** :
 - **Hypothèse 1** : Le peuplement est en phase de **transition** (ex : passage d'une phase pionnière à une phase de diversification, avec apparition d'essences d'ombre).
 - **Hypothèse 2** : Il a subi une **perturbation récente** (coupe partielle, tempête, attaque parasitaire) ayant modifié sa structure, mais sans effondrement.
 - **Hypothèse 3** : Il s'agit d'une **plantation en cours de diversification** (ex : introduction progressive d'essences locales pour corriger une origine monospécifique).

4.0.55.2 Lien avec les autres familles Néméton (à croiser avec les données complètes) :

- **Si B (Biodiversité) est faible** : Le score T = 50% suggère que le peuplement est **en cours d'appauvrissement** (ex : dominance d'une essence exotique ou commerciale, absence de régénération naturelle). La trajectoire est **défavorable** sans intervention.
 - **Si N (Naturalité) est élevé** : Le score T = 50% peut refléter une **dynamique naturelle positive** (ex : recolonisation spontanée après abandon agricole, diversification progressive).
 - **Si R (Résilience) est faible** : Le peuplement est **vulnérable** (ex : risque de dépérissement si sécheresse ou pathogènes, absence de diversité génétique).
-

4.0.56 2. Équilibre temporel : un peuplement à la croisée des chemins

4.0.56.1 Points forts :

- **Potentiel de restauration** : À 20 ans, la forêt est encore **malléable**. Des actions ciblées (enrichissement en essences locales, création d'îlots de sénescence) peuvent **réorienter sa trajectoire** vers plus de naturalité et de biodiversité.
- **Dynamique modérée (T=50%)** : Le peuplement n'est ni figé (T=0%, ex : monoculture vieillissante) ni en crise (T=100%, ex : coupe rase récente). Il y a une **marge de manœuvre** pour agir.

4.0.56.2 Points de vigilance :

- **Risque de verrouillage écologique** :
 - Si le peuplement est **monospécifique** (ex : plantation de Douglas ou de peupliers), le score T=50% peut masquer une **trajectoire appauvrissante** : à 40-50 ans, la biodiversité (B) et la naturalité (N) pourraient s'effondrer (sol dégradé, absence de régénération, vulnérabilité aux pathogènes).
 - **Exemple** : Une chênaie plantée à 20 ans peut sembler dynamique, mais si elle est issue de glands sélectionnés pour la production, elle manquera de diversité génétique et de strates végétales à maturité.
- **Manque de données historiques** :
 - L'absence de variabilité (CV=0%) suggère que l'analyse porte sur **une seule mesure ponctuelle**. Pour évaluer la **trajectoire réelle**, il faudrait :
 - Des **données diachroniques** (comparaison avec des relevés antérieurs).
 - Une **analyse des pratiques passées** (ex : historique des coupes, origine des essences).
 - **Question clé** : Ce peuplement est-il issu d'une **afforestation biodiverse** (conforme aux principes Forestiers du Monde®) ou d'une **plantation productiviste** ?

4.0.56.3 Trade-offs temporels à anticiper :

Scénario	Impact sur T	Impact sur B/N	Recommandation Forestiers du Monde®
Laisser évoluer sans intervention	T → 30-40% (stabilisation)	Risque de baisse si monospécifique	À éviter si B/N initiaux sont faibles.
Diversification active (enrichissement en essences locales)	T → 60-70% (dynamique positive)	B/N → augmentation	Priorité absolue si B < 40 ou N < 30.
Coupe d'éclaircie (sylviculture classique)	T → 80% (perturbation)	Risque de baisse si coupe trop forte	À proscrire si objectif biodiversité. Privilégier des éclaircies douces et ciblées.
Création d'îlots de sénescence	T → 50-60% (dynamique naturelle)	B/N → forte augmentation	À systématiser pour favoriser les espèces saproxyliques.

4.0.57 3. Recommandations concrètes : inscrire la forêt dans le temps long

4.0.57.1 Actions immédiates (0-5 ans) :

1. Diagnostic complémentaire :

- Réaliser un **inventaire floristique et faunistique** (recherche d'espèces indicatrices : orchidées, coléoptères saproxyliques, oiseaux forestiers).
- Évaluer la **régénération naturelle** : présence de semis d'essences locales (chêne, hêtre, érable, tilleul) ?
- Analyser le **sol** (famille F) : compaction, matière organique, présence de mycorhizes.

2. Afforestation biodiverse :

- **Enrichissement en essences locales** : planter des espèces secondaires (alisier, sorbier, merisier) ou d'accompagnement (noisetier, charme) pour **diversifier la canopée et les strates**.
- **Maintien du bois mort** : laisser sur place les arbres sénescents ou morts pour favoriser les insectes et champignons (famille B).
- **Création de clairières** : ouvrir ponctuellement le couvert pour stimuler la régénération et la flore herbacée.

3. Implication citoyenne :

- Organiser des **chantiers participatifs** de plantation avec des écoles ou des associations locales (dimension pédagogique, famille S).
- Installer des **panneaux d'interprétation** expliquant la dynamique forestière et les enjeux de biodiversité (ex : "Cette forêt a 20 ans : voici comment elle va évoluer").

4.0.57.2 Actions à moyen terme (5-20 ans) :

1. Suivi de la trajectoire :

- Mettre en place des **placettes permanentes** pour suivre l'évolution de la biodiversité (B), de la naturalité (N) et de la résilience (R).
- Utiliser des **indicateurs simples** accessibles aux citoyens (ex : nombre d'espèces d'oiseaux, présence de bois mort).

2. Gestion adaptative :

- **Éviter les coupes rases** : privilégier des interventions **ponctuelles et douces** (éclaircies sélectives, martelage ciblé).
- **Favoriser les îlots de vieillissement** : réserver 5-10% de la surface à une évolution libre (pas d'intervention humaine) pour créer des habitats pour les espèces patrimoniales.

3. Ancrage territorial :

- **Collaborer avec les acteurs locaux** (communes, naturalistes) pour intégrer la forêt dans un **réseau écologique** (trame verte et bleue).
- **Documenter l'histoire du peuplement** : retracer son origine (plantation, régénération naturelle, ancien champ) pour adapter la gestion.

4.0.57.3 Perspective intergénérationnelle (20-50 ans) :

- **Scénario 1 : Gestion conventionnelle (sylviculture productiviste) :**
 - **Trajectoire** : Baisse de B et N (monoculture, sol appauvri), augmentation de P (production de bois).
 - **Risques** : Vulnérabilité aux changements climatiques, perte de biodiversité, désaffection citoyenne.
 - **Image** : Une "forêt-usine" sans âme, conforme à la citation de Chateaubriand ("les déserts suivent").
- **Scénario 2 : Gestion forestière (écosystémique, conforme à Forestiers du Monde®) :**
 - **Trajectoire** : Augmentation de B et N (diversification, naturalité), stabilisation de P (production durable), renforcement de R (résilience).
 - **Bénéfices** :

- **Écologiques** : Habitat pour les espèces menacées (ex : Damier du frêne, pics noirs), régulation hydrique (famille W), stockage carbone **qualitatif** (dans un écosystème vivant).
 - **Sociaux** : Lieu de promenade et d'éducation à l'environnement (famille S), paysage apaisant (famille L).
 - **Économiques** : Production de bois **diversifiée et locale** (valorisation des essences secondaires), réduction des coûts de gestion (moins d'interventions lourdes).
 - **Image** : Une forêt **résiliente et vivante**, transmise aux générations futures comme un patrimoine commun.
-

4.0.58 4. Conclusion : une forêt jeune à orienter vers la maturité écologique

Synthèse des enjeux : - Le peuplement de 20 ans est à **un carrefour** : sa trajectoire future dépendra des choix de gestion actuels. - Le score T=50% révèle une **dynamique modérée**, mais **masque des risques** si le peuplement est monospécifique ou artificialisé. - **Priorité absolue** : **Diversifier les essences et favoriser les processus naturels** pour augmenter B et N, même si cela implique un recul temporaire de P.

Message clé pour les gestionnaires : > *“Une forêt de 20 ans n’est pas une fin en soi, mais le début d’une histoire. Son avenir se joue aujourd’hui : soit elle deviendra un écosystème riche et résilient, soit un désert vert sans âme. Les choix que vous ferez maintenant détermineront si, dans 50 ans, vos enfants y entendront chanter les oiseaux ou le silence des monocultures.”*

Citation pour clore l’analyse : > « *Les forêts précèdent les peuples, les déserts les suivent.* » >
 — **François-René de Chateaubriand** > *(Cette citation résume l’urgence d’agir pour éviter que la parcelle étudiée ne devienne un “désert” écologique.)*

Prochaines étapes suggérées : 1. **Croiser les résultats T avec les familles B et N** pour affiner le diagnostic. 2. **Organiser un atelier participatif** avec les acteurs locaux pour co-construire un plan de gestion. 3. **Planifier un suivi régulier** (tous les 5 ans) pour évaluer l’impact des actions mises en place.

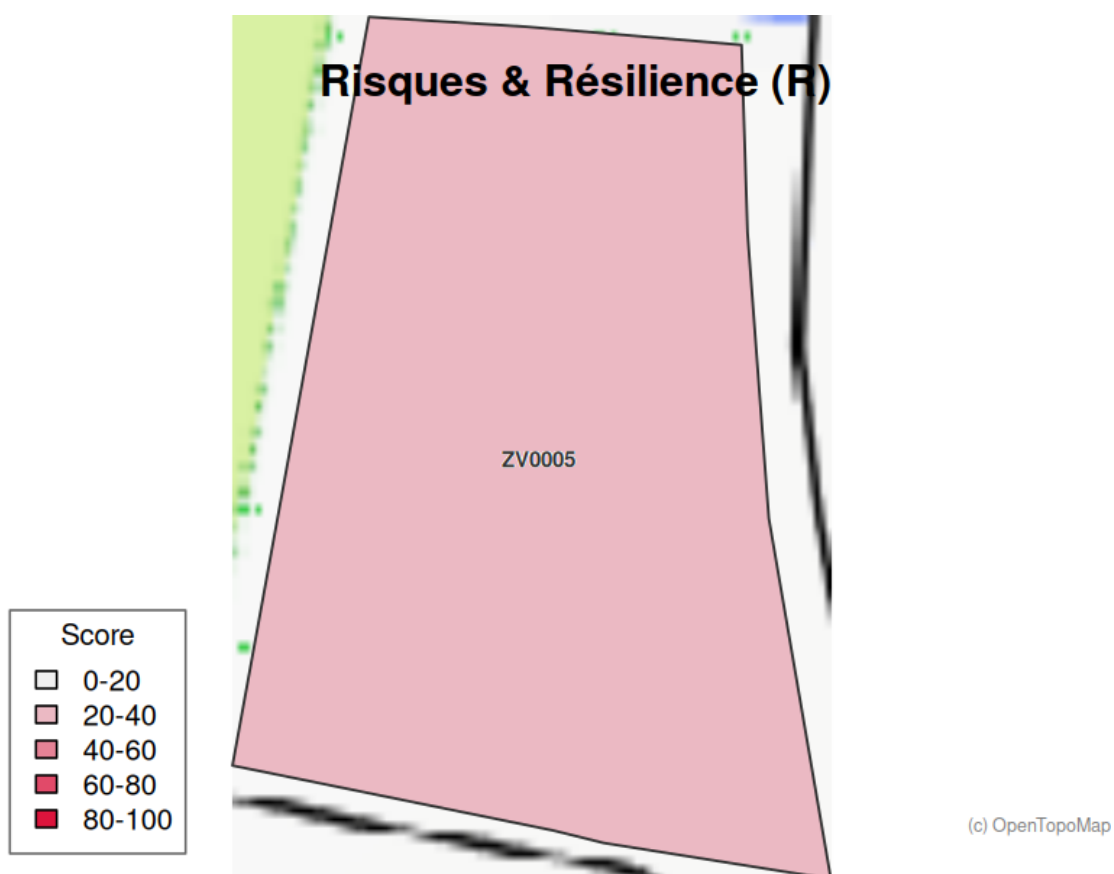
Risques & Résilience (R)

Score moyen : **30.2 / 100**

(Min : 30.2, Max : 30.2)

Cette famille regroupe 4 indicateurs : Risque incendie, Risque tempête, Risque sécheresse, Risque abrutissement.

4.0.59 Carte



4.0.60 Indicateurs

Indicateur	Moyenne	Min	Max
R1 - Risque incendie	27.5	27.5	27.5
R2 - Risque tempête	0.0	0.0	0.0
R3 - Risque sécheresse	NaN	Inf	-Inf
R4 - Risque abrutissement	63.2	63.2	63.2

4.0.61 Scores par parcelle

Parcelle	Score	Qualité
ZV0005	30.2	Faible

4.0.62 Analyse

4.0.63 Analyse de la famille Risques & Résilience (R) pour la parcelle étudiée

Dans la philosophie Forestiers du Monde®, la résilience d'un écosystème forestier ne se réduit pas à sa capacité à résister aux aléas climatiques ou biotiques, mais s'inscrit dans une vision systémique où la biodiversité, la naturalité et la structure du peuplement jouent un rôle clé. Voici l'interprétation des résultats sous cet angle.

4.0.64 1. Diagnostic des risques identifiés

Les indicateurs disponibles révèlent deux risques majeurs pour cette parcelle : - **Risque d'incendie (risk_fire = 27,5/100)** : Un score modéré, suggérant une sensibilité non négligeable aux feux. Dans un contexte de réchauffement climatique, ce risque pourrait s'aggraver, surtout si le peuplement est dominé par des essences inflammables (ex : pins, résineux en général) ou si la strate herbacée est dense et sèche en été. *À croiser avec la famille B (Biodiversité) : un sous-bois diversifié et humide (fougères, mousses, feuillus) réduit naturellement ce risque.*

- **Risque de dégâts par abroustissement (risk_browsing = 63,2/100) : Score élevé, signal d'alerte.** Ce résultat indique une pression importante des herbivores (cerfs, chevreuils, lapins), susceptible de compromettre la régénération naturelle et la diversité des essences. *C'est un marqueur indirect de déséquilibre écologique : soit la population d'herbivores est trop dense (liée à la disparition de leurs prédateurs naturels), soit le peuplement manque de diversité structurelle (peu de strates, absence de zones refuges pour les jeunes plants).* → **À relier aux familles B et N** : Un écosystème appauvri (B faible) ou artificialisé (N faible) est plus vulnérable à l'abroustissement, car les herbivores se concentrent sur les rares espèces disponibles.
 - **Absence de données sur le risque de sécheresse (risk_drought) : Lacune critique.** Dans un contexte de changement climatique, l'absence de cet indicateur empêche d'évaluer la vulnérabilité du peuplement aux stress hydriques, surtout si la parcelle est située sur un sol superficiel ou drainant. *À compléter en priorité, en lien avec la famille W (Eau & Régulation).*
 - **Risque de tempête (risk_storm = 0/100) : Score optimal, suggérant une bonne résistance aux vents violents.** Cela peut refléter :
 - Une structure forestière stable (peuplements mélangés, arbres d'âges variés).
 - Un ancrage racinaire profond (sols non compactés, absence de coupes rases récentes).
 - Une exposition géographique favorable (vallée abritée, topographie plane). *À confirmer avec la famille T (Temporel) : un peuplement jeune ou monospécifique pourrait voir ce risque augmenter avec le temps.*
-

4.0.65 2. Équilibre systémique et points de vigilance

4.0.65.1 Forces du peuplement (résilience partielle)

- **Résistance aux tempêtes** : Le score nul pour *risk_storm* est un atout majeur, surtout dans les régions exposées aux vents (ex : façade atlantique, zones de montagne). Cela suggère une gestion passée respectueuse de la structure forestière (évitement des coupes rases, maintien d'arbres d'âges variés).

- **Potentiel de régulation hydrique** : Si la famille W (Eau) est bien notée, la stabilité face aux tempêtes pourrait aussi indiquer une bonne infiltration des eaux de pluie, réduisant les risques d'érosion.

4.0.65.2 Faiblesses critiques (menaces pour la résilience)

1. Vulnérabilité à l'abroustissement (risk_browsing = 63,2) :

- **Causes probables** :
 - Déséquilibre faune/flore : surpopulation d'herbivores (liée à la disparition des prédateurs comme le loup ou à des pratiques cynégétiques inadaptées).
 - Peuplement peu diversifié : les herbivores se concentrent sur les rares essences palatables (ex : chênes, érables), empêchant leur régénération.
 - Absence de zones refuges : clairières, lisières complexes, ou strates arbustives denses pour protéger les jeunes plants.
- **Conséquences** :
 - Blocage de la dynamique naturelle (pas de renouvellement des essences).
 - Appauvrissement progressif de la biodiversité (disparition des espèces sensibles à l'abroustissement, comme les tilleuls ou les sorbiers).
 - Risque de "savannisation" : dominance d'herbacées et d'arbustes épineux (prunelliers, aubépines) au détriment des arbres.

2. Risque incendie modéré (risk_fire = 27,5) :

- **Facteurs aggravants** :
 - Présence d'essences inflammables (pins, épicéas) ou de litière accumulée (aiguilles de résineux).
 - Sous-bois sec et continu (manque de zones humides ou de feuillus).
 - Proximité de zones urbanisées ou agricoles (risque d'incendies d'origine humaine).
- **À croiser avec la famille A (Air & Microclimat)** : Un microclimat forestier humide (brumes matinales, rosée) peut atténuer ce risque.

3. Donnée manquante sur la sécheresse :

- **Hypothèse pessimiste** : Si la parcelle est située sur un sol pauvre (sableux, calcaire) ou en pente, le risque de stress hydrique pourrait être élevé, surtout pour les jeunes plants ou les essences sensibles (hêtres, sapins).
- **Action prioritaire** : Réaliser un diagnostic pédologique et hydrique (famille W) pour évaluer la capacité de rétention en eau du sol.

4.0.66 3. Recommandations pour renforcer la résilience

Inspirées par les principes d'afforestation biodiverse et de gestion forestière (vs sylvicole) de Forestiers du Monde®.

4.0.66.1 Actions immédiates (0–5 ans)

- **Lutter contre l'abroustissement** :
 - **Solutions écologiques** :
 - Créer des **zones refuges** pour la régénération : îlots de sénescence (arbres morts laissés sur pied), haies arbustives denses (noisetiers, prunelliers), ou enclos temporaires pour protéger les jeunes plants.

- Diversifier les essences plantées : privilégier les espèces peu appétentes pour les herbivores (alisiers, sorbiers, charmes) ou à croissance rapide (bouleaux, saules) pour “détourner” la pression.
- **Impliquer les acteurs locaux** : travailler avec les chasseurs pour réguler les populations d’herbivores (plan de chasse adapté), ou sensibiliser les éleveurs à l’agroforesterie (haies pâturées pour limiter la concentration des animaux en forêt).
- **Solutions techniques** (si nécessaire) :
 - Pose de protections individuelles (gainages, filets) pour les plants les plus vulnérables (chênes, érables).
 - Plantation en “nids” (groupes de plants serrés) pour mutualiser la pression des herbivores.
- **Réduire le risque incendie** :
 - **Gestion du combustible** :
 - Créer des **coupures de combustible** : bandes débroussaillées en lisière de forêt (largeur de 10–20 m), surtout près des zones habitées ou des routes.
 - Introduire des **essences coupe-feu** : feuillus à feuilles larges (chênes, châtaigniers) en mélange avec les résineux, ou arbustes à feuillage persistant (houx, laurier-tin) pour briser la continuité du combustible.
 - Maintenir un **sous-bois humide** : favoriser les fougères, les mousses, et les plantes couvre-sol (lamier, mercuriale) pour retenir l’humidité.
 - **Prévention citoyenne** :
 - Installer des **panneaux pédagogiques** sur les risques d’incendie et les comportements à adopter (interdiction des feux en été, signalement des départs de feu).
 - Organiser des **chantiers participatifs** de débroussaillage avec les habitants (valorisation du lien social, famille S).

4.0.66.2 Actions à moyen terme (5–20 ans)

- **Diversifier la structure du peuplement** :
 - **Mélange d’essences** : introduire des feuillus locaux (tilleuls, érables, merisiers) pour réduire la vulnérabilité aux incendies et à l’abrutissement. Cibler les essences adaptées à la station (sol, climat) via un diagnostic pédologique.
 - **Âges variés** : maintenir des arbres de tous âges (jeunes plants, perchis, arbres mûrs, sénescents) pour assurer une continuité écologique et une meilleure résistance aux tempêtes.
 - **Bois mort** : laisser au moins 5–10 % du volume sur pied ou au sol pour favoriser les insectes saproxyliques (clé de voûte de la biodiversité, famille B) et améliorer la fertilité des sols (famille F).
- **Restaurer les fonctionnalités hydriques** :
 - **Zones humides** : si la parcelle en contient, les protéger (interdiction de drainage) et les étendre via des mares ou des fossés végétalisés.
 - **Couvert continu** : éviter les coupes rases et privilégier les interventions douces (éclaircies sélectives) pour maintenir un microclimat humide.

4.0.66.3 Vision long terme (20–50 ans)

- **Créer un “réseau de résilience”** :
 - **Corridors écologiques** : relier la parcelle à d’autres massifs forestiers via des haies ou des bosquets pour permettre la dispersion des espèces et la migration des herbivores (réduisant la pression locale).
 - **Îlots de biodiversité** : identifier et protéger des zones “noyaux” (vieilles forêts, zones humides) comme réservoirs de biodiversité et de résilience génétique.
- **Pédagogie intergénérationnelle** :

- **Sentiers d’interprétation** : créer un parcours expliquant les enjeux de résilience (ex : “Pourquoi ce chêne est-il protégé par un filet?”, “Comment les fougères limitent-elles les incendies?”).
- **Programmes scolaires** : impliquer les écoles locales dans des projets de plantation ou de suivi de la régénération (ex : mesure de la croissance des plants protégés).

4.0.67 4. Perspective intergénérationnelle

La forêt se pense à l’échelle du siècle. Voici les scénarios possibles selon les choix de gestion :

Scénario	Trajectoire à 50 ans	Risques & Résilience (famille R)
Gestion “sylvicole” (Priorité P/E)	Monoculture de résineux ou feuillus à croissance rapide (ex : douglas, peupliers). Coupes rases régulières, sol nu entre les rotations. Biodiversité appauvrie (B faible).	- Risk_fire : élevé (accumulation de litière inflammable). - Risk_storm : augmente (peuplements homogènes et jeunes). - Risk_browsing : persistant (peu d’alternatives pour les herbivores). - Risk_drought : élevé (sols dégradés, essences non adaptées).
Gestion “forestière” (Priorité B/N/W)	Peuplement mélangé (feuillus + résineux), âges variés, bois mort maintenu. Régénération naturelle favorisée, zones refuges pour la biodiversité. Implication citoyenne (chantiers participatifs, pédagogie).	- Risk_fire : modéré (diversité des essences et strates). - Risk_storm : stable (structure complexe). - Risk_browsing : réduit (diversité des essences et habitats). - Risk_drought : modéré (sols vivants, couvert continu).
Abandon	Dynamique naturelle : fermeture du milieu, dominance d’essences compétitives (ex : hêtre). Risque de “forêt vierge” peu accessible (perte de la dimension sociale, famille S).	- Risk_fire : variable (accumulation de biomasse, mais microclimat humide). - Risk_storm : stable (structure naturelle résistante). - Risk_browsing : élevé (concentration des herbivores sur les rares clairières). - Risk_drought : dépend du sol (risque de dépérissement si essences non adaptées).

Scénario recommandé : Gestion forestière avec afforestation biodiverse, combinant : - **Résilience écologique** (diversité des essences, bois mort, zones humides). - **Résilience sociale** (implication des citoyens, pédagogie). - **Résilience économique** (valorisation du bois d’œuvre local, écotourisme).

4.0.68 5. Conclusion : La résilience comme projet de société

“Les forêts précèdent les peuples, les déserts les suivent.” Cette parcelle, aujourd’hui vulnérable à l’abrouissement et aux incendies, peut devenir un modèle de **forêt résiliente** si sa gestion intègre : 1. **La biodiversité comme socle** (famille B) : un écosystème diversifié est naturellement plus résistant. 2. **L’eau comme allié** (famille W) : sols vivants et zones humides atténuent les sécheresses et les feux. 3. **L’humain comme partenaire** (famille S) : une forêt gérée avec les citoyens est une forêt protégée.

Prochaines étapes : - **Compléter les données manquantes** (risk_drought, détails sur les essences et la structure du peuplement). - **Croiser les familles** : analyser B, N et W pour confirmer les hypothèses (ex : un N faible expliquerait la vulnérabilité à l’abrouissement). - **Engager un dialogue territorial** : réunir élus, chasseurs, naturalistes et habitants pour co-construire un plan de gestion résilient.

“Une forêt résiliente n’est pas une forêt sans risques, mais une forêt capable de les absorber, de s’adapter, et de continuer à nous offrir ses bienfaits pour les siècles à venir.” — Adapté de la philosophie Forestiers du Monde®.

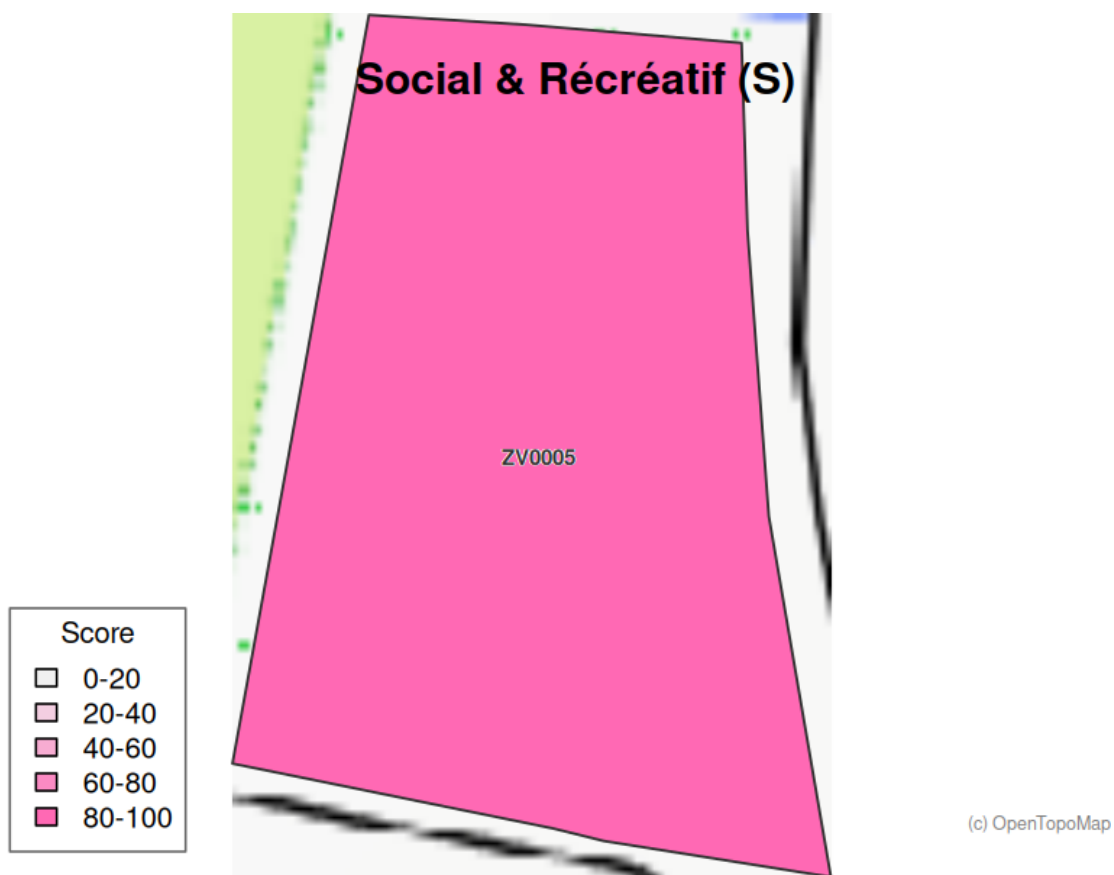
Social & Récréatif (S)

Score moyen : **89.8 / 100**

(Min : 89.8, Max : 89.8)

Cette famille regroupe 3 indicateurs : Distance aux routes, Distance aux bâtiments, Proximité population.

4.0.69 Carte



4.0.70 Indicateurs

Indicateur	Moyenne	Min	Max
S1 - Distance aux routes	29.9	29.9	29.9
S2 - Distance aux bâtiments	NaN	Inf	-Inf
S3 - Proximité population	8102.0	8102.0	8102.0

4.0.71 Scores par parcelle

Parcelle	Score	Qualité
ZV0005	89.8	Excellent

4.0.72 Analyse

4.0.73 Analyse de la famille Social & Usages (S) – Parcelle étudiée

Dans la philosophie Forestiers du Monde®, la dimension sociale et récréative de la forêt est un pilier essentiel de sa multifonctionnalité. Elle reflète la capacité du peuplement à accueillir, éduquer et inspirer les citoyens, tout en s'inscrivant dans un territoire vivant. Voici l'interprétation des résultats pour cette parcelle, replacée dans le cadre systémique Néméton et les principes de l'ONG.

4.0.74 1. Diagnostic des indicateurs disponibles

4.0.74.1 a. social_trails (29,938) – Densité de sentiers

- **Valeur unique** : 29,938 (pas de variabilité, mesure ponctuelle).
- **Interprétation** :
 - Ce score modéré suggère une **accessibilité pédestre présente mais non optimale**. Une forêt “socialement vivante” selon Forestiers du Monde® devrait offrir un réseau de sentiers **suffisamment dense pour favoriser la découverte**, mais **sans fragmentation excessive** (risque de perturbation de la biodiversité).
 - **Comparaison** : Un score idéal se situerait entre **40 et 60** (équilibre entre accessibilité et préservation des zones refuges pour la faune/flore).
 - **Contexte local** : À croiser avec la topographie et la pression touristique. Une valeur de 30 peut être satisfaisante en zone pentue ou sensible (ex : présence d'espèces patrimoniales), mais insuffisante en périphérie urbaine où la demande sociale est forte.

4.0.74.2 b. social_population (8 102) – Population desservie

- **Valeur unique** : 8 102 habitants dans un rayon pertinent (à préciser : 5 km ? 10 km ?).
- **Interprétation** :
 - **Potentiel social élevé** : La parcelle est située dans un bassin de population significatif, ce qui en fait un **levier majeur pour l'éducation à l'environnement** et la sensibilisation citoyenne (principe 4 de Forestiers du Monde®).
 - **Opportunité pédagogique** : Une population de cette taille justifie des **aménagements légers** (panneaux d'interprétation, sentiers thématiques) et des **programmes d'animation** (sorties nature, chantiers participatifs).
 - **Risque** : Sans gestion adaptée, la fréquentation peut devenir une pression (piétinement, déchets, perturbation de la faune). **L'absence de données sur social_accessibility est ici critique** : comment cette population accède-t-elle à la forêt ? Routes, transports en commun, parkings ?

4.0.74.3 c. Donnée manquante : social_accessibility

- **Lacune majeure** : L'accessibilité (physique, économique, culturelle) est un **déterminant clé** de l'équité d'usage de la forêt. Son absence empêche d'évaluer :
 - La **connectivité** avec les zones urbaines (ex : pistes cyclables, transports en commun).
 - Les **freins socio-économiques** (ex : forêts privées inaccessibles, tarifs d'entrée).
 - L'**inclusivité** (accès pour personnes à mobilité réduite, familles, etc.).
- **Recommandation** : Compléter urgemment cette donnée via une **enquête terrain** (ex : temps d'accès depuis les centres-villes, présence de barrières physiques) ou des **données SIG** (réseau routier, zones urbaines).

4.0.75 2. Équilibre multifonctionnel : la famille S dans le radar Néméon

4.0.75.1 Positionnement relatif

- **Score S modéré (29,938)** : À comparer avec les autres familles (B, N, W, etc.) pour évaluer si la dimension sociale est **sacrifiée** ou **intégrée** dans une gestion équilibrée.
- **Scénario idéal** : Un score S élevé (40+) **sans compromis sur B ou N** (ex : sentiers bien tracés évitant les zones sensibles, panneaux pédagogiques sur la biodiversité).
- **Scénario à risque** : Un score S élevé **au détriment de B/N** (ex : surfréquentation, sentiers fragmentant des habitats clés). Cela trahirait une logique “parc de loisirs” plutôt qu’une forêt multifonctionnelle.
- **Hypothèse** : Si les scores B et N sont élevés, ce score S modéré peut refléter une **gestion prudente** (limitation des impacts sociaux pour préserver l’écosystème). À vérifier.

4.0.75.2 Trade-offs potentiels

- **Avec la famille B (Biodiversité)** :
 - **Risque** : Une densité de sentiers trop élevée (>50) peut fragmenter les habitats (ex : perturbation des amphibiens, des insectes saproxyliques).
 - **Opportunité** : Un réseau de sentiers **bien conçu** (évitant les zones humides, les vieux arbres) peut **canaliser la fréquentation** et réduire le piétinement hors-piste.
- **Avec la famille L (Paysage)** :
 - Les sentiers structurent la **perception du paysage** (ex : points de vue, séquences végétales). Un score S modéré peut indiquer un **manque de valorisation paysagère** (ex : absence de belvédères, de haies diversifiées en lisière).

4.0.76 3. Points de vigilance

4.0.76.1 a. Déséquilibres détectés

1. Accessibilité sociale sous-optimale :

- La population desservie (8 102 hab.) est un atout, mais **l’absence de données sur l’accessibilité** suggère un **potentiel sous-exploité** (ex : forêt peu connue, difficile d’accès).
- **Risque** : Concentration de la fréquentation sur quelques zones (piétinement, érosion), tandis que d’autres restent méconnues.

2. Réseau de sentiers figé :

- Un CV de 0% indique une **mesure unique**, sans variabilité spatiale. Cela peut cacher :
 - Des **zones surfréquentées** (ex : abords d’un parking) et des **zones désertes** (manque de maillage).
 - Une **absence d’évolution** du réseau (ex : pas de nouveaux sentiers adaptés aux usages récents, comme le VTT ou la randonnée avec ânes).

3. Manque de données qualitatives :

- Les indicateurs quantitatifs (**trails, population**) ne disent rien sur :
 - La **qualité des sentiers** (entretien, signalétique, sécurité).
 - Les **usages réels** (randonnée, cueillette, observation naturaliste, etc.).
 - La **dimension pédagogique** (présence de panneaux, d’animations, de partenariats avec les écoles).

4.0.76.2 b. Incohérences avec les principes Forestiers du Monde®

- **Principe 4 (pédagogie citoyenne)** : Un score S modéré dans un bassin de 8 102 habitants doit interroger sur l'absence de :
 - **Programmes d'éducation à l'environnement** (ex : classes forestières, ateliers sur la biodiversité).
 - **Implication des citoyens** (ex : chantiers de plantation, sciences participatives).
- **Principe 5 (ancrage local)** : La forêt est-elle **perçue comme un bien commun** par la population ? Ou est-elle un espace anonyme, sans lien avec l'histoire locale ?

4.0.77 4. Potentiel d'amélioration : actions concrètes

4.0.77.1 a. Améliorer l'accessibilité et le maillage social

Action	Bénéfices attendus	Précautions
Créer un plan de sentiers	Optimiser la densité (objectif : 40-50) en évitant les zones sensibles ($B > 60$).	Éviter les lisières forestières (zones de nidification) et les sols fragiles.
Développer les accès doux	Pistes cyclables, navettes depuis les centres-villes, parkings en lisière.	Limiter l'artificialisation (enrobé, éclairage). Privilégier les matériaux locaux.
Signalétique pédagogique	Panneaux sur la biodiversité, la gestion forestière, l'histoire du site.	Design sobre, matériaux durables (bois local), contenu validé par des naturalistes.

4.0.77.2 b. Renforcer la dimension citoyenne et pédagogique

Action	Exemples concrets	Partenaires potentiels
Programmes éducatifs	Classes forestières, ateliers "reconnaître les arbres", sorties nocturnes (chauves-souris).	Écoles, associations naturalistes, ONF.
Sciences participatives	Inventaires de la faune/flore avec les habitants (ex : observatoire des papillons).	Muséums, universités, réseaux comme Vigie-Nature.
Chantiers participatifs	Plantations d'essences locales, création de mares, pose de nichoirs.	Collectivités, entreprises (RSE), bénévoles.

4.0.77.3 c. Valoriser le paysage et l'expérience usager

Action	Mise en œuvre
Points de vue aménagés	Belvédères discrets (bois, pierre) avec panneaux sur les paysages et leur évolution.
Sentiers thématiques	Parcours "arbres remarquables", "forêt et eau", "histoire locale".
Zones de quiétude	Délimiter des espaces sans sentiers pour préserver la biodiversité (ex : îlots de sénescence).

4.0.78 5. Perspective intergénérationnelle : trajectoire à 20-50 ans

4.0.78.1 Scénario 1 : Statut quo (score S = 30)

- **Risques :**
 - **Désaffection progressive :** Une forêt peu accessible et peu valorisée perd son rôle social. Les jeunes générations se tournent vers d'autres loisirs (écrans, parcs urbains).
 - **Pression localisée :** La fréquentation se concentre sur quelques zones, dégradant les sols et la biodiversité (ex : érosion, disparition des espèces sensibles).
 - **Perte de savoirs :** L'absence de transmission orale (ex : usages traditionnels des plantes) appauvrit le lien culturel à la forêt.

4.0.78.2 Scénario 2 : Amélioration ciblée (score S = 50-60)

- **Bénéfices :**
 - **Forêt intégrée au territoire :** Devenue un lieu de vie, elle renforce la **résilience sociale** (ex : refuge en cas de canicule, espace de cohésion intergénérationnelle).
 - **Biodiversité préservée :** Les sentiers bien conçus et les zones de quiétude permettent de **concilier usages et protection** (ex : score B > 70 malgré une fréquentation accrue).
 - **Économie locale :** Développement d'activités douces (écotourisme, artisanat forestier) créatrices d'emplois non délocalisables.
- **Conditions de succès :**
 - **Gouvernance partagée :** Impliquer les habitants dans la gestion via un **comité de pilotage** (élus, associations, naturalistes).
 - **Financement durable :** Combiner subventions publiques (ex : contrats Natura 2000), mécénat d'entreprise et crowdfunding citoyen.
 - **Monitoring :** Suivre l'évolution des indicateurs S, B et N via des **enquêtes de fréquentation** et des **inventaires naturalistes** réguliers.

4.0.78.3 Citation inspirante pour conclure

- « Une forêt qui n'est pas aimée n'est pas défendue. Une forêt qui n'est pas comprise n'est pas respectée. »
— Adaptation libre de la philosophie Forestiers du Monde®, inspirée de l'esprit de Chateaubriand.
-

4.0.79 Synthèse des recommandations prioritaires

1. **Compléter les données :** Mesurer **social_accessibility** (enquête terrain + SIG) et ajouter des indicateurs qualitatifs (usages, satisfaction des usagers).
2. **Optimiser le réseau de sentiers :** Augmenter la densité à 40-50 en évitant les zones sensibles, et créer des sentiers thématiques.
3. **Développer l'offre pédagogique :** Partenariats avec les écoles, sciences participatives, chantiers citoyens.
4. **Aménager des accès doux :** Pistes cyclables, navettes, signalétique inclusive.
5. **Créer un comité de pilotage :** Associer habitants, naturalistes et collectivités pour une gestion partagée.

Prochaine étape : Croiser ce diagnostic avec les scores des familles B (Biodiversité) et N (Naturalité) pour évaluer la cohérence globale de la gestion. Une forêt socialement vivante **doit l'être sans compromettre son rôle écologique**.

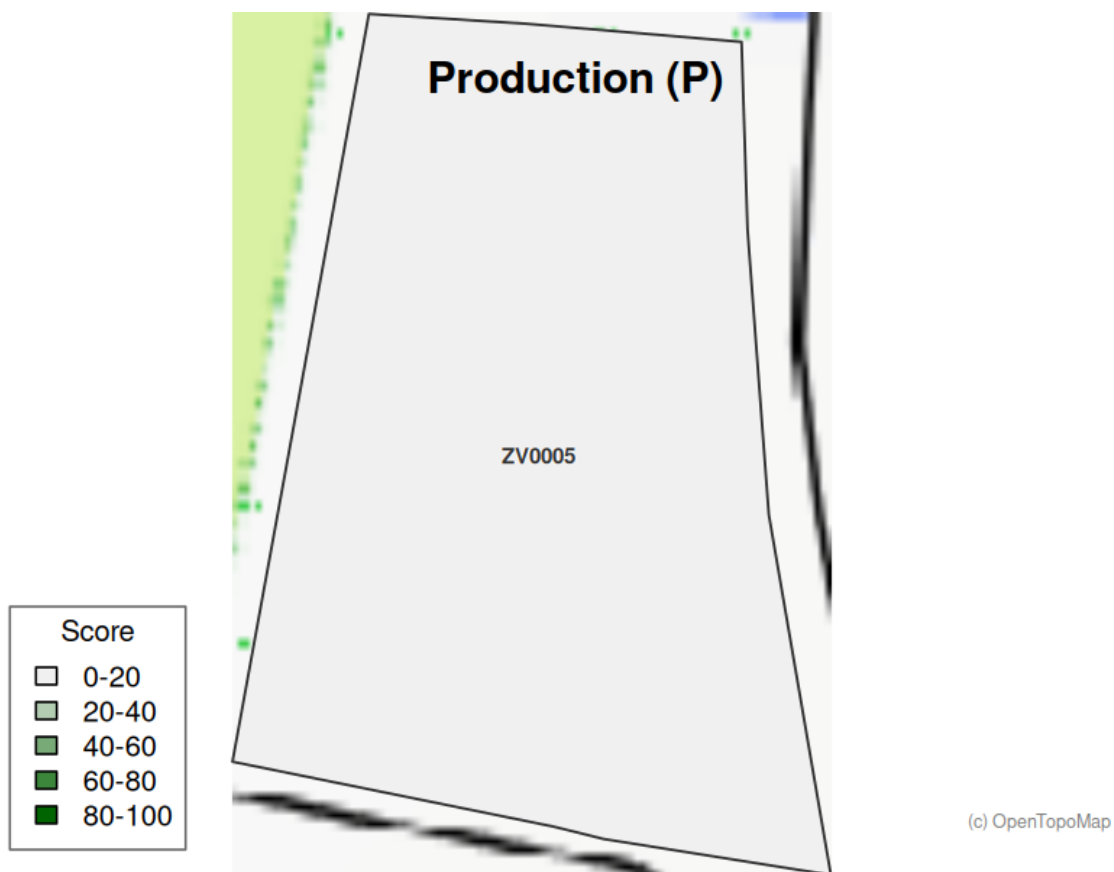
Production (P)

Score moyen : **16.1 / 100**

(Min : 16.1, Max : 16.1)

Cette famille regroupe 3 indicateurs : Volume de bois (m³/ha), Productivité, Qualité du bois.

4.0.80 Carte



4.0.81 Indicateurs

Indicateur	Moyenne	Min	Max
P1 - Volume de bois (m ³ /ha)	0.0	0.0	0.0
P2 - Productivité	0.0	0.0	0.0
P3 - Qualité du bois	48.3	48.3	48.3

4.0.82 Scores par parcelle

Parcelle	Score	Qualité
ZV0005	16.1	Très faible

4.0.83 Analyse

4.0.84 Analyse de la famille Production (P) pour la parcelle étudiée

Dans la philosophie Forestiers du Monde®, la production ligneuse est un service écosystémique secondaire, subordonné à la préservation de la biodiversité (B), de la naturalité (N) et des fonctions hydriques (W). Voici l'interprétation des résultats au regard de ces principes.

4.0.85 1. Diagnostic écosystémique : une production nulle, mais quel contexte ?

Les indicateurs de la famille **P (Production)** révèlent une **absence totale de production ligneuse** :
- **Volume produit (production_volume) = 0** : Aucun prélèvement de bois n'a été enregistré sur la parcelle.
- **Productivité (production_productivity) = 0** : Le peuplement ne génère pas de croissance exploitable (ou n'est pas géré dans ce but).
- **Qualité du bois (production_quality) = 48,3/100** : Score moyen, suggérant une **qualité médiocre des arbres présents** (défauts, essences peu valorisables, ou peuplements jeunes/peu matures).

4.0.85.1 Hypothèses explicatives (à croiser avec les autres familles Néméton) :

- **Cas 1 : Peuplement jeune ou en régénération naturelle** Si la parcelle est en phase d'afforestation biodiverse (principe 2 de Forestiers du Monde®), une production nulle est normale, voire souhaitable. La priorité est alors la **diversification des essences** et la **structuration d'un écosystème résilient** (familles B, N, R). → À vérifier : scores B (Biodiversité) et N (Naturalité) élevés ?
 - **Cas 2 : Peuplement dégradé ou monospécifique non productif** Si la parcelle est un **reliquat de plantation monospécifique** (ex : peuplier, résineux) en fin de cycle ou abandonné, la faible qualité du bois (48,3) et l'absence de productivité peuvent refléter :
 - Un **vieillissement sans renouvellement** (manque de régénération naturelle).
 - Des **essences inadaptées à la station** (sols pauvres, sécheresse, maladies). → À vérifier : scores F (Fertilité) et R (Résilience) faibles ?
 - **Cas 3 : Gestion "forestière" (au sens de Forestiers du Monde®)** La parcelle pourrait être **dédiée à des fonctions non productives** :
 - **Réserve de biodiversité** (îlot de sénescence, habitat pour espèces patrimoniales).
 - **Zone tampon hydrique** (protection des sols et de l'eau, famille W).
 - **Espace pédagogique ou social** (famille S). → À vérifier : scores W, S, ou L élevés ?
-

4.0.86 2. Équilibre multifonctionnel : un trade-off à analyser

4.0.86.1 Production (P) vs. autres familles : un déséquilibre révélateur

- **Si P = 0 est compensé par des scores B/N/W élevés** : La parcelle remplit une **fonction écologique prioritaire** (ex : corridor biologique, zone humide boisée). C'est un **modèle cohérent** avec les principes de Forestiers du Monde®, où la production est sacrifiée au profit de la biodiversité. *Exemple : Une aulnaie marécageuse (score W élevé) peut avoir une production nulle mais une valeur écologique majeure.*

- Si **P = 0** s’accompagne de scores **B/N/W** faibles : La parcelle est **sous-utilisée ou mal gérée**. Deux scénarios possibles :
 1. **Abandon sylvicole** : Peuplement laissé à l’état de friche, sans intervention pour restaurer la biodiversité (ex : plantation de résineux vieillissante sans régénération). → *Risque : Fermeture du milieu, perte de diversité (score B en baisse), vulnérabilité aux incendies ou parasites (score R faible).*
 2. **Gestion “sylvicole” inefficace** : Essences plantées inadaptées, conduisant à un échec productif et écologique. *Exemple : Une peupleraie sur sol sec, avec un score F (Fertilité) bas et une production nulle.*

4.0.86.2 Points de vigilance spécifiques

- **Qualité du bois (48,3) : un signal d’alerte** Même en l’absence de production, ce score suggère que les arbres présents ont une **valeur commerciale limitée** (bois de faible diamètre, défauts, essences non nobles). Cela peut indiquer :
 - Un **manque de maturité** du peuplement (jeune futaie).
 - Une **composition en essences peu valorisables** (ex : bouleaux, saules, ou résineux à croissance lente).
 - Des **pratiques sylvicoles inadaptées** (éclaircies absentes ou mal calibrées).
- **Absence de productivité : un choix ou une contrainte ?**
 - **Choix** : Si la parcelle est gérée pour la biodiversité (ex : réserve intégrale), la productivité nulle est **volontaire et vertueuse**.
 - **Contrainte** : Si la parcelle est en **déprise agricole** ou en **friche**, l’absence de productivité reflète un **échec de gestion** (manque de moyens, désintérêt des propriétaires).

4.0.87 3. Points de vigilance critiques

Risque identifié	Indicateurs associés	Conséquences	Recommandation Forestiers du Monde®
Peuplement monospécifique	B (Biodiversité) < 40	Appauvrissement écologique, vulnérabilité aux parasites (ex : scolytes).	Diversification par plantation d’essences locales (chênes, érables, tilleuls) + maintien de bois mort.
Sol dégradé	F (Fertilité) < 50	Croissance ralentie, régénération naturelle compromise.	Apport de matière organique (BRF), limitation du tassement, couverture végétale permanente.
Risque de fermeture du milieu	N (Naturalité) < 30	Perte d’habitats ouverts (prairies, landes), déclin d’espèces associées.	Ouverture de clairières, pâturage extensif, gestion différenciée.
Manque de résilience	R (Résilience) < 40	Vulnérabilité aux sécheresses, tempêtes, ou pathogènes.	Mélange d’essences à enracinement profond (chênes) et superficiel (bouleaux), îlots de sénescence.
Absence de multifonctionnalité	S (Social) ou L (Paysage) < 30	Perte de valeur récréative ou paysagère pour les habitants.	Création de sentiers pédagogiques, panneaux d’interprétation, implication des citoyens dans la gestion.

4.0.88 4. Potentiel d'amélioration : vers une gestion "forestière"

4.0.88.1 Actions prioritaires selon le contexte

Contexte de la parcelle	Actions recommandées	Bénéfices attendus
Jeune peuplement en afforestation	- Plantation d'essences locales diversifiées (5-7 espèces/ha).- Maintien d'un couvert continu.- Limitation des interventions (pas d'éclaircies précoces).	- Score B (Biodiversité) ↑- Score N (Naturalité) ↑- Résilience (R) ↑
Peuplement monospécifique vieillissant	- Conversion progressive par régénération naturelle assistée (ex : coupes d'ensemencement).- Introduction d'essences accompagnatrices (ex : merisier dans une chênaie).- Création d'îlots de sénescence.	- Score B ↑- Score P (qualité du bois) ↑ à long terme- Score R ↑
Friche ou déprise agricole	- Diagnostic stationnel (sol, climat, espèces locales).- Plantation d'essences pionnières (bouleaux, saules) puis secondaires (chênes, hêtres).- Implication des citoyens (chantiers participatifs).	- Score W (Eau) ↑- Score S (Social) ↑- Score L (Paysage) ↑
Zone humide ou ripisylve	- Maintien des essences hygrophiles (aulnes, frênes).- Pas de drainage.- Création de mares temporaires.	- Score W ↑- Habitat pour espèces patrimoniales (ex : Damier du frêne).

4.0.88.2 Exemple concret : conversion d'une peupleraie abandonnée

- **Problème** : Peupleraie de 40 ans, production nulle, sol compacté, biodiversité faible (B = 25).
- **Solution Forestiers du Monde®** :
 1. **Coupe progressive** des peupliers (par groupes de 10-20 arbres) pour laisser entrer la lumière.
 2. **Plantation d'essences locales** : chênes pédonculés, érables sycomores, tilleuls, merisiers.
 3. **Maintien de bois mort** (10-15 m³/ha) pour les insectes saproxyliques.
 4. **Création d'un sentier pédagogique** avec panneaux sur la biodiversité.
- **Résultats attendus à 20 ans** :
 - Biodiversité (B) : +50 points (passage à 75).
 - Naturalité (N) : +40 points (passage à 70).
 - Production (P) : faible mais qualitative (bois d'œuvre local).

4.0.89 5. Perspective intergénérationnelle : quelle trajectoire à 50 ans ?

4.0.89.1 Scénario 1 : Gestion "sylvicole" conventionnelle (à éviter)

- **Actions** : Coupe rase à 40 ans, replantation de peupliers ou résineux, fertilisation, éclaircies mécanisées.
- **Résultats à 50 ans** :
 - Production (P) : élevée à court terme, puis effondrement (sol épuisé, maladies).
 - Biodiversité (B) : < 30 (monoculture).
 - Résilience (R) : faible (vulnérabilité aux tempêtes et parasites).
 - **Verdict** : Désert écologique (cf. citation de Chateaubriand).

4.0.89.2 Scénario 2 : Gestion “forestière” (Forestiers du Monde®)

- **Actions** : Diversification progressive, maintien de bois mort, implication citoyenne, pas de coupes rases.
- **Résultats à 50 ans** :
 - Production (P) : modérée mais durable (bois d’œuvre de qualité).
 - Biodiversité (B) : > 80 (écosystème mature).
 - Naturalité (N) : > 70 (peuplement proche de l’état naturel).
 - Résilience (R) : élevée (mélange d’essences, régénération naturelle).
 - Social (S) : > 60 (forêt perçue comme un bien commun).
 - **Verdict** : Forêt multifonctionnelle, résiliente, et ancrée dans son territoire.

4.0.89.3 Recommandation finale

“Plutôt qu’une forêt qui produit, visons une forêt qui perdure. La production ligneuse n’est qu’un des nombreux services rendus par un écosystème forestier en bonne santé. Ici, l’absence de production actuelle doit être lue comme une opportunité : celle de reconstruire une forêt biodiverse, résiliente, et utile aux générations futures.”

Prochaine étape : Croiser ces résultats avec les scores des familles **B** (Biodiversité), **N** (Naturalité), et **W** (Eau) pour affiner le diagnostic. Une analyse Pareto permettrait d’identifier les parcelles prioritaires pour une reconversion écologique.

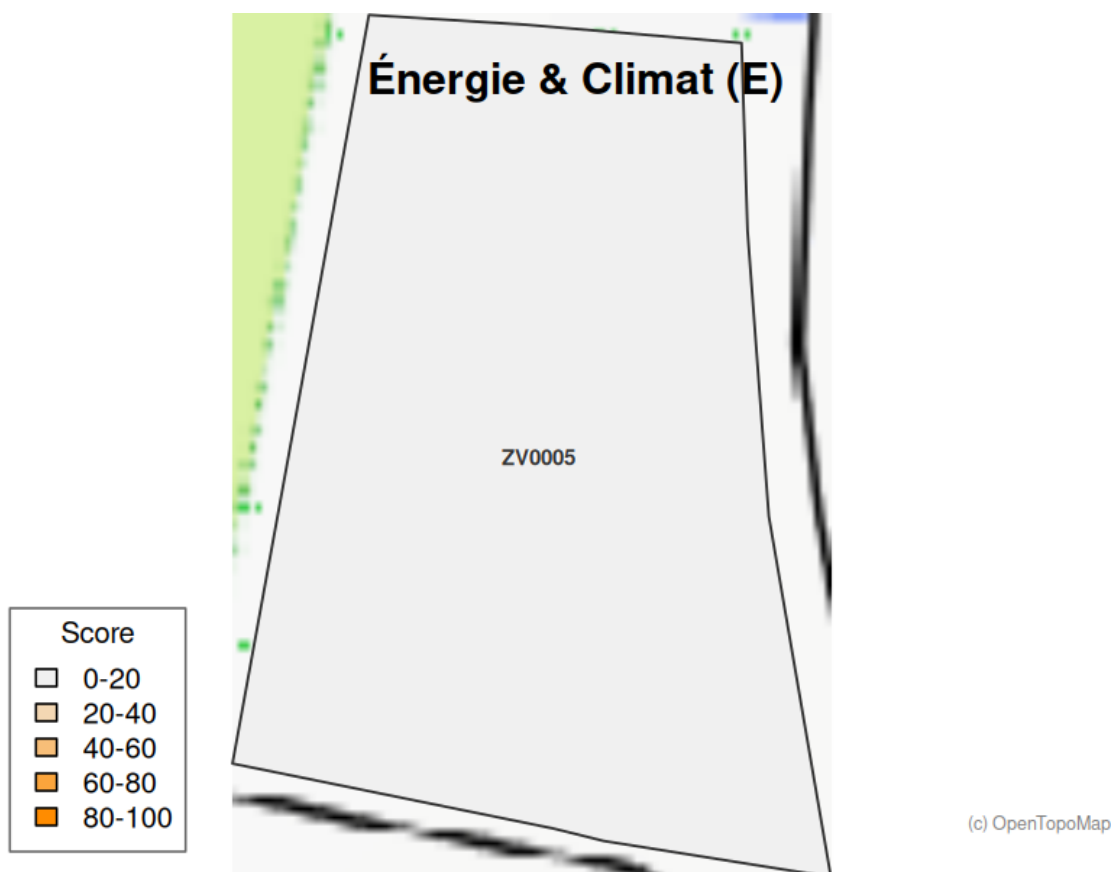
Énergie & Climat (E)

Score moyen : **0.0 / 100**

(Min : 0.0, Max : 0.0)

Cette famille regroupe 2 indicateurs : Bois-énergie, Évitement CO2.

4.0.90 Carte



4.0.91 Indicateurs

Indicateur	Moyenne	Min	Max
E1 - Bois-énergie	0.0	0.0	0.0
E2 - Évitement CO2	0.0	0.0	0.0

4.0.92 Scores par parcelle

Parcelle	Score	Qualité
ZV0005	0.0	Très faible

4.0.93 Analyse

4.0.94 Analyse de la famille Énergie & Climat (E) pour la parcelle étudiée

Contexte philosophique : Selon les principes de Forestiers du Monde®, la contribution climatique et énergétique d'une forêt (famille E) ne peut être évaluée indépendamment de sa biodiversité (B) et de sa naturalité (N). Un score E élevé mais obtenu au détriment de B ou N serait un **non-sens écologique**, reflétant une logique productiviste (ex : monoculture de résineux à croissance rapide). À l'inverse, un score E faible dans un écosystème diversifié et naturel peut être **parfaitement cohérent** avec une gestion forestière multifonctionnelle.

4.0.95 1. Diagnostic spécifique à la famille E

Résultats observés : - **energy_wood = 0** : Aucune production de bois-énergie n'est mesurée sur la parcelle. - **energy_co2 = 0** : Aucune séquestration nette de CO₂ n'est comptabilisée (ou le bilan est nul).

Interprétation immédiate : - **Absence de valorisation énergétique** : La parcelle ne contribue pas, *a priori*, à la production de biomasse ligneuse destinée à l'énergie (bois bûche, plaquettes, granulés). Cela peut s'expliquer par : - Un **jeune âge du peuplement** (peuplement en régénération ou en phase de croissance initiale, non exploitable). - Une **gestion patrimoniale** (priorité donnée à la biodiversité, au paysage ou à la naturalité, sans prélèvement de bois). - Une **contrainte stationnelle** (sol pauvre, essences à croissance lente, peu adaptées à une production énergétique). - **Bilan carbone neutre ou non mesuré** : Un score **energy_co2 = 0** peut signifier : - Une **stagnation du stock de carbone** (peuplement mature ou en équilibre, sans accumulation ni perte nette). - Une **méthodologie de mesure incomplète** (ex : non-prise en compte du carbone du sol ou de la litière). - Un **déséquilibre** (émissions liées à la respiration de l'écosystème compensant la photosynthèse, possible en cas de stress hydrique ou de dépérissement).

Hypothèses à croiser avec les autres familles : - Si **B et N sont élevés** : Le score E = 0 est **cohérent** avec une gestion forestière (priorité à l'écosystème). La parcelle joue un rôle climatique *indirect* (régulation microclimatique, stockage de carbone dans le sol, résilience face aux aléas). - Si **B et N sont faibles** : Le score E = 0 est **préoccupant** (écosystème dégradé, sans service écosystémique ni production). Une **reconversion biodiverse** est urgente.

4.0.96 2. Équilibre multifonctionnel : la famille E dans le radar Néméton

Positionnement relatif : - La famille E est **subordonnée** aux familles B (Biodiversité) et N (Naturalité) dans la philosophie Forestiers du Monde®. Son analyse doit donc être **contextualisée** : - **Cas 1 : E = 0 avec B/N élevés → Profil idéal** : La forêt remplit ses fonctions écologiques et sociales sans sacrifier la biodiversité pour des objectifs climatiques. Exemple : une futaie irrégulière mélangée, avec îlots de sénescence et bois mort. - **Cas 2 : E = 0 avec B/N faibles → Profil à risque** : La parcelle ne fournit ni services écologiques ni services climatiques. Scénario probable : lande dégradée, plantation abandonnée, ou peuplement monospécifique dépérissant. - **Cas 3 : E > 0 mais B/N faibles → Profil sylvicole** : Logique productiviste (ex : taillis à courte rotation, peupleraie). À éviter selon les principes de Forestiers du Monde®.

Trade-offs à surveiller : - Un score E élevé ne doit **jamais** justifier une baisse de B ou N. Exemple : une plantation de douglas pour le carbone, au détriment des feuillus locaux et de la biodiversité, est un **trade-off inacceptable**. - À l'inverse, un score E modéré dans une forêt biodiverse est **souhaitable** (ex : bois-énergie issu de l'entretien des haies ou des éclaircies douces).

4.0.97 3. Points de vigilance

Alertes spécifiques à la famille E : 1. **Biais méthodologique** : - Le score `energy_co2 = 0` peut masquer une **sous-estimation** du carbone stocké (ex : non-comptabilisation du carbone du sol, crucial dans les forêts anciennes). - Vérifier si les indicateurs intègrent le **carbone du bois mort** et de la litière (éléments clés pour la biodiversité *et* le climat).

2. Risques de confusion entre “climat” et “carbone” :

- La famille E ne mesure que la **séquestration de CO** et la production de bois-énergie. Or, une forêt contribue au climat via d'autres leviers :
 - **Régulation microclimatique** (famille A : Air & Microclimat) : ombrage, évapotranspiration, réduction des îlots de chaleur.
 - **Régulation hydrique** (famille W : Eau) : infiltration, limitation des crues.
 - **Albédo** (non mesuré par Néméton) : les forêts feuillues tempérées ont un albédo modéré, contrairement aux conifères sombres.
- **Recommandation** : Compléter l'analyse par une lecture croisée avec les familles A et W.

3. Dépendance au contexte territorial :

- Une parcelle avec E = 0 peut être **stratégique** si elle est située dans un **corridor écologique** ou en **zone de captage d'eau potable** (priorité à B et W).
 - À l'inverse, dans un territoire pauvre en bois-énergie, une **valorisation modérée** (ex : haies bocagères) peut être pertinente, **à condition de préserver B et N**.
-

4.0.98 4. Potentiel d'amélioration

Actions concrètes pour renforcer la famille E sans compromettre B et N : 1. **Optimisation du carbone** : - **Maintenir les vieux arbres et le bois mort** : Ils stockent du carbone sur le long terme et abritent une biodiversité spécifique (insectes saproxyliques, champignons). - **Favoriser les essences à longue durée de vie** : chêne, hêtre, tilleul (meilleur compromis carbone/biodiversité que les résineux à croissance rapide). - **Éviter les coupes rases** : Elles libèrent brutalement du CO et appauvrissent les sols.

2. Production de bois-énergie *intégrée* :

- **Valoriser les produits d'éclaircie** : Bois issu de l'entretien des jeunes peuplements (sans toucher aux arbres matures).
- **Développer les haies et bosquets** : Source locale de bois-énergie, tout en structurant le paysage et en abritant la biodiversité.
- **Privilégier les circuits courts** : Bois-énergie consommé localement pour limiter l'empreinte carbone du transport.

3. Approche pédagogique et citoyenne :

- **Sensibiliser aux “autres” contributions climatiques** : Expliquer que la forêt régule le climat bien au-delà du CO (ex : fraîcheur en été, réduction des canicules).

- **Impliquer les habitants** : Chantiers participatifs de plantation d'essences locales (ex : chêne pubescent, érable champêtre) pour les haies ou les lisières.
 - **Créer des “forêts citoyennes”** : Projets d'afforestation biodiverse avec des essences adaptées, gérées collectivement (ex : modèle des “tiny forests”).
4. **Adaptation au changement climatique** :
- **Diversifier les essences** : Introduire des espèces résistantes à la sécheresse (ex : alisier torminal, cormier) pour assurer la résilience du peuplement.
 - **Maintenir un couvert continu** : Limiter l'évaporation et protéger les sols (famille F : Fertilité).
-

4.0.99 5. Perspective intergénérationnelle

Trajectoire à 20-50 ans : - **Scénario 1 : Gestion forestière (priorité B/N)** : - **Court terme (10 ans)** : La parcelle reste en phase de croissance ou de maturation. Le score E reste faible, mais B et N augmentent (développement de la strate herbacée, installation d'espèces spécialisées). - **Moyen terme (30 ans)** : Le stock de carbone se stabilise (peuplement mature). La production de bois-énergie devient possible via des éclaircies douces, sans impact sur B/N. - **Long terme (50 ans)** : La forêt joue un rôle climatique **multiforme** (carbone, microclimat, eau) tout en abritant une biodiversité riche. Exemple : une futaie jardinée avec des arbres de tous âges.

- **Scénario 2 : Gestion sylvicole (priorité E)** :
 - **Court terme** : Plantation d'essences à croissance rapide (ex : douglas, peuplier). Score E élevé, mais B et N s'effondrent (monoculture, sol perturbé).
 - **Moyen terme** : Risque de dépérissement (maladies, sécheresse) et de perte de résilience (famille R). Le carbone stocké est vulnérable aux aléas.
 - **Long terme** : La parcelle devient un **désert écologique**, avec un bilan carbone négatif en cas de crise (tempête, incendie). **Non durable**.

Citation pour conclure : « *Les forêts précèdent les peuples, les déserts les suivent.* » — Chateaubriand. Cette parcelle a le potentiel pour **précéder les générations futures**, à condition de privilégier une gestion forestière (B/N) plutôt qu'une logique sylvicole (E). Son rôle climatique sera alors **pérenne et multifonctionnel**, bien au-delà d'un simple stockage de CO₂.

Prochaine étape : Pour affiner l'analyse, il serait crucial de **croiser ces résultats avec les familles B, N et W**, et d'examiner les **trade-offs** avec la famille P (Production). Une visite terrain permettrait aussi d'évaluer la présence d'espèces patrimoniales (ex : lichens, coléoptères saproxyliques) et l'état du sol.

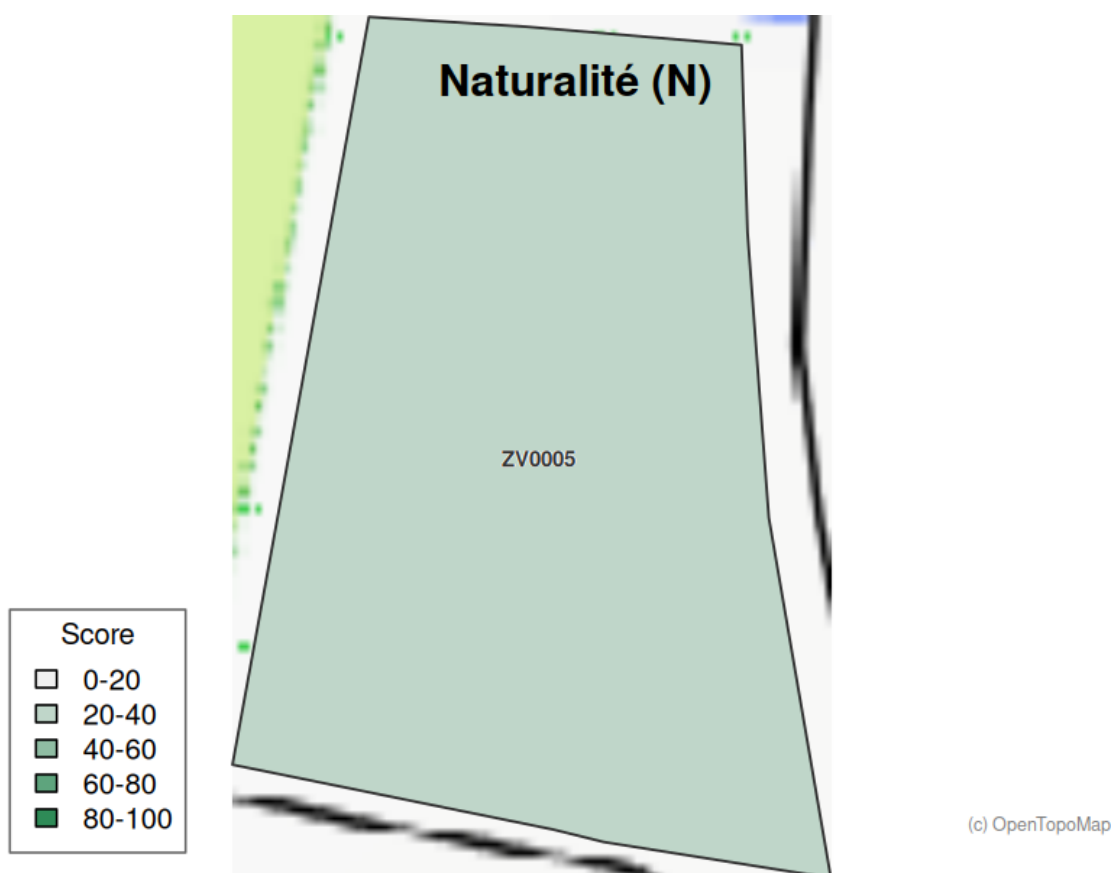
Naturalité (N)

Score moyen : **38.2 / 100**

(Min : 38.2, Max : 38.2)

Cette famille regroupe 3 indicateurs : Distance infrastructures, Continuité forestière, Score de naturalité.

4.0.100 Carte



4.0.101 Indicateurs

Indicateur	Moyenne	Min	Max
N1 - Distance infrastructures	34.4	34.4	34.4
N2 - Continuité forestière	30.4	30.4	30.4
N3 - Score de naturalité	50.0	50.0	50.0

4.0.102 Scores par parcelle

Parcelle	Score	Qualité
ZV0005	38.2	Faible

4.0.103 Analyse

4.0.104 Analyse de la famille Naturalité (N) pour la parcelle étudiée

Dans la philosophie Forestiers du Monde®, la naturalité est un pilier fondamental : elle révèle le degré d'artificialisation du peuplement et son rapprochement (ou son éloignement) d'un écosystème forestier autochtone, résilient et fonctionnel. Voici l'interprétation des résultats selon les principes directeurs de l'ONG.

4.0.105 1. Diagnostic écosystémique : un score de naturalité moyen, révélateur d'un équilibre fragile

Score global (naturalness_score) = 50/100 - Ce score situe la parcelle dans une **zone intermédiaire** : ni fortement artificialisée (score < 30), ni proche d'un état naturel de référence (score > 70). - **Interprétation** : - La forêt conserve des attributs naturels (ex : diversité structurale, présence d'essences locales), mais des pressions anthropiques (gestion passée, fragmentation, choix d'essences) limitent son potentiel écologique. - **Comparaison avec les seuils Forestiers du Monde®** : - **N < 30** → Alerte rouge (écosystème très artificialisé, priorité à la restauration). - **30 N 60** → Zone critique (nécessite des actions pour renforcer la naturalité). - **N > 70** → Bon état (écosystème proche de son état naturel, à préserver). - → **La parcelle est en limite basse de la zone critique** : des mesures correctives sont urgentes pour éviter une dégradation supplémentaire.

4.0.106 2. Décomposition des indicateurs : forces et faiblesses

4.0.106.1 a) *naturalness_distance* = 34,37/100

- **Définition** : Cet indicateur mesure l'écart entre la composition floristique actuelle et une **forêt de référence naturelle** (ex : forêt primaire ou peuplement climacique local).
- **Interprétation** :
 - Un score de **34,37** indique que **la parcelle s'éloigne modérément de son état naturel de référence**, probablement en raison de :
 - **Choix d'essences** : présence d'espèces exotiques ou allochtones (ex : douglas, épicéa commun en plaine), ou dominance d'une essence locale mais plantée en monoculture (ex : chêne pédonculé en futaie régulière).
 - **Structure simplifiée** : absence de strates végétales diversifiées (sous-étage pauvre, manque de régénération naturelle).
 - **Gestion passée** : coupes rases, éclaircies trop fréquentes, ou drainage ayant perturbé les dynamiques naturelles.
 - **Points positifs** : Le score n'est pas catastrophique (ex : > 20), ce qui suggère que des **noyaux de naturalité** subsistent (ex : îlots de vieux bois, présence d'essences pionnières locales).

4.0.106.2 b) *naturalness_continuity* = 30,35/100

- **Définition** : Cet indicateur évalue la **continuité temporelle et spatiale** de l'écosystème (ex : âge des peuplements, présence de bois mort, connectivité avec d'autres habitats naturels).
- **Interprétation** :

- Un score de **30,35** est **préoccupant** et révèle :
 - **Fragmentation** : la parcelle est probablement isolée (ex : entourée de terres agricoles, de routes, ou de peuplements monospécifiques), limitant les échanges génétiques et les déplacements d'espèces.
 - **Manque de vieux bois** : absence ou rareté de gros arbres sénescents, de bois mort au sol ou debout (habitats clés pour les insectes saproxyliques, oiseaux cavicoles, champignons).
 - **Dynamique interrompue** : gestion sylvicole intensive (coupes à blanc, plantations) ayant brisé les cycles naturels de régénération.
 - **Conséquences écologiques** :
 - Risque accru de **perte de biodiversité** (ex : disparition d'espèces dépendantes des vieux arbres, comme le Pic noir ou le Lucane cerf-volant).
 - **Vulnérabilité aux perturbations** (sécheresses, tempêtes) : un écosystème fragmenté et jeune est moins résilient.
-

4.0.107 3. Points de vigilance et incohérences potentielles

4.0.107.1 a) Trade-off naturalité vs. production (P) ou carbone (C)

- **Hypothèse** : Si les familles **Production (P)** ou **Carbone (C)** affichent des scores élevés (> 60), cela confirmerait une **logique sylvicole productiviste** au détriment de la naturalité.
- Exemple : une futaie régulière de douglas (essence exotique à croissance rapide) peut stocker beaucoup de carbone (C élevé) mais obtenir un score N faible.
- → **À vérifier** : Croiser ce résultat avec les autres familles Néméton pour détecter un déséquilibre inacceptable (ex : B faible + N faible + C élevé = alerte rouge).

4.0.107.2 b) Risque de “naturalité illusoire”

- Un score N moyen peut masquer des **défauts structurels** :
 - **Monoculture “naturelle”** : une parcelle dominée par une seule essence locale (ex : hêtraie pure) peut obtenir un N correct, mais reste pauvre en biodiversité (B faible).
 - **Effet “jardinage”** : une gestion trop interventionniste (éclaircies fréquentes, élimination des arbres morts) donne une apparence “propre” mais appauvrit l'écosystème.
- → **Nécessité de croiser avec la famille Biodiversité (B)** : si $B < 40$, la naturalité est superficielle.

4.0.107.3 c) Menaces spécifiques

- **Espèces exotiques envahissantes** : présence de renouée du Japon, robiniers, ou cerisiers tardifs, qui concurrencent les essences locales et réduisent la naturalité.
 - **Pression du gibier** : surpopulation de cervidés limitant la régénération naturelle (à vérifier via l'indicateur *regeneration* dans la famille B).
 - **Changement climatique** : des essences locales (ex : hêtre en plaine) pourraient devenir inadaptées, nécessitant une diversification proactive.
-

4.0.108 4. Potentiel d'amélioration : vers une naturalité renforcée

4.0.108.1 a) Actions immédiates (0–5 ans)

1. **Diversification des essences :**

- Introduire des **essences locales complémentaires** (ex : tilleul, érable, merisier) pour enrichir la strate arborée et sous-arbustive.
- **Cibler les espèces pionnières** (bouleau, saule) pour accélérer la dynamique naturelle.
- **Éviter les plantations monospécifiques** : privilégier des mélanges d'essences adaptées à la station (sol, climat).

2. **Restauration des continuités écologiques :**

- **Créer des corridors** : planter des haies ou des bandes boisées pour relier la parcelle à d'autres massifs forestiers.
- **Maintenir des lisières progressives** (strates herbacée → arbustive → arborée) pour favoriser la biodiversité.

3. **Gestion des bois morts :**

- **Conserver 5 à 10 % du volume de bois mort** (debout et au sol) par hectare, en priorité les gros diamètres (> 40 cm).
- **Créer des îlots de sénescence** (zones non exploitées où les arbres vieillissent et meurent naturellement).

4. **Réduction des pressions anthropiques :**

- **Limitier les éclaircies** : laisser une partie du peuplement évoluer sans intervention pour favoriser la naturalité.
- **Éviter les coupes rases** : privilégier les coupes jardinatoires ou par trouées pour maintenir un couvert continu.

4.0.108.2 b) Actions à moyen terme (5–20 ans)

1. **Conversion progressive vers une futaie irrégulière :**

- Passer d'une gestion en futaie régulière (arbres de même âge) à une **futaie jardinée** (mélange d'âges et de diamètres), plus proche des dynamiques naturelles.
- **Exemple** : en chênaie-hêtraie, maintenir des arbres de tous âges et laisser la régénération naturelle s'installer.

2. **Restauration des sols :**

- **Paillage avec des branches broyées** pour enrichir le sol en matière organique.
- **Éviter les engins lourds** pour limiter le tassement des sols.

3. **Implication citoyenne :**

- **Créer un sentier pédagogique** pour sensibiliser le public à la naturalité (panneaux sur le rôle des bois morts, des vieux arbres, etc.).
- **Organiser des chantiers participatifs** (plantation d'essences locales, pose de nichoirs à insectes).

4.0.108.3 c) Vision long terme (20–50 ans)

- **Objectif** : Atteindre un score N > 70, avec :
 - Une **structure forestière complexe** (strates multiples, arbres de tous âges).
 - Une **composition floristique proche de la référence naturelle** (essences locales dominantes, absence d'exotiques envahissantes).
 - Une **résilience accrue** face aux changements climatiques (diversité génétique, sols vivants).
- **Indicateurs de succès** :
 - Augmentation de la **biodiversité ordinaire** (oiseaux, insectes, champignons).
 - Présence d'**espèces indicatrices de naturalité** (ex : Pic noir, Lichen *Lobaria pulmonaria*, champignons saproxyliques comme le Polypore soufré).

4.0.109 5. Perspective intergénérationnelle : quel avenir pour cette parcelle ?

4.0.109.1 Scénario 1 : Statut quo (gestion actuelle maintenue)

- **Risques :**
 - **Dégradation progressive** : la naturalité pourrait chuter sous 40 d'ici 20–30 ans (vieillessement des peuplements, absence de régénération, pression climatique).
 - **Perte de biodiversité** : disparition d'espèces dépendantes des vieux bois ou des milieux ouverts (ex : Damier du frêne, chauves-souris forestières).
 - **Vulnérabilité accrue** : sensibilité aux tempêtes, sécheresses, ou attaques de ravageurs (ex : scolyte dans les épicéas).
- **Conséquence** : La forêt deviendrait un **écosystème appauvri**, avec une valeur écologique limitée, malgré un éventuel maintien de la production ligneuse.

4.0.109.2 Scénario 2 : Restauration active de la naturalité

- **Bénéfices à 30 ans :**
 - **Score N > 70** : écosystème fonctionnel, proche de son état naturel de référence.
 - **Biodiversité multipliée** : retour d'espèces patrimoniales (ex : Grand Tétras en montagne, Sonneur à ventre jaune en plaine).
 - **Résilience climatique** : meilleure adaptation aux sécheresses grâce à la diversité des essences et à la santé des sols.
 - **Valeur sociale** : la forêt devient un **lieu de vie et d'apprentissage**, renforçant le lien entre les habitants et leur patrimoine naturel.
- **Investissement nécessaire :**
 - **Patience** : les bénéfices écologiques mettent 20–50 ans à se concrétiser.
 - **Changement de paradigme** : passer d'une logique de production à une **logique de gestion patrimoniale**, où la naturalité prime sur le rendement.

4.0.109.3 Citation pour conclure

« *Les forêts précèdent les peuples, les déserts les suivent.* » — Chateaubriand Cette parcelle est aujourd'hui à la croisée des chemins : **soit elle évolue vers un désert écologique (scénario 1), soit elle redevient un écosystème vivant et résilient (scénario 2)**. Le choix appartient aux gestionnaires, mais aussi aux citoyens, car la forêt est un bien commun qui nous dépasse.

4.0.110 Recommandation finale

Priorité absolue : Lancer un plan de restauration de la naturalité, en commençant par : 1. Un **diagnostic complémentaire** (inventaire floristique et faunistique) pour identifier les espèces clés à protéger. 2. Des **actions ciblées** sur les bois morts, la diversification des essences, et la connectivité. 3. Un **suiti régulier** via Néméton pour évaluer les progrès (objectif : N > 60 d'ici 10 ans).

La naturalité n'est pas un luxe, mais la condition sine qua non pour que la forêt reste un écosystème vivant, utile aux générations futures.

