

Diagnostic Forestier Németon

Rapport de synthèse

2026-02-10

Diagnostic Forestier Németon

Rapport de synthèse

Selongey



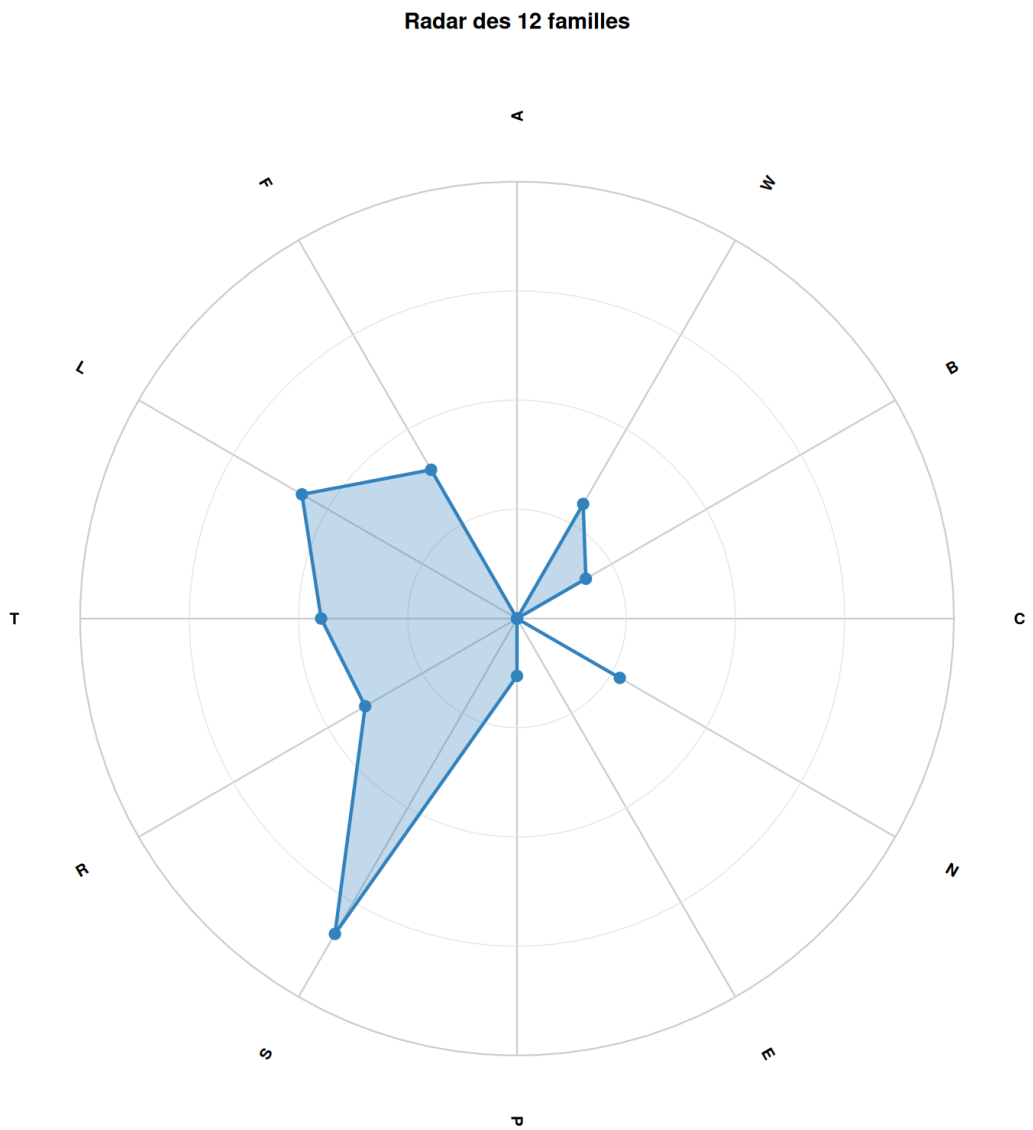
32.8
/ 100

1 parcelle

1 Informations projet

Nom du projet : Selongey
Description : Groupe scolaire jean Ferrat
Propriétaire : Gérard CARILLON
— parcelle : 1
— Créé le : 2026-02-05 23:44:04

Score global : 32.8 / 100



2 Scores par famille

Code	Famille	Score	Min	Max
C	Carbone & Vitalité	0.0	0.0	0.0
B	Biodiversité	20.3	20.3	20.3
W	Eau	33.8	33.8	33.8
A	Air & Microclimat	0.0	0.0	0.0
F	Fertilité des Sols	43.9	43.9	43.9
L	Paysage	63.4	63.4	63.4
T	Dynamique Temporelle	50.0	50.0	50.0
R	Risques & Résilience	44.7	44.7	44.7
S	Social & Récréatif	93.0	93.0	93.0
P	Production	14.7	14.7	14.7
E	Énergie & Climat	0.0	0.0	0.0
N	Naturalité	30.3	30.3	30.3

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 en grande souffrance

Lecture croisée B/N/W (Biodiversité / Naturalité / Eau) : - **Biodiversité (B = 20,3/100) : Score critique**, en dessous du seuil d'alerte (40). La parcelle présente un appauvrissement marqué de la biodiversité ordinaire, probablement lié à une structure monospécifique, un manque de strates végétales (herbacée, arbustive, arborescente) ou une gestion passée défavorable (ex : coupes rases, absence de bois mort, essences non locales). - **Naturalité (N = 30,3/100) : Score faible**, proche du seuil d'alerte (30). Le peuplement est fortement artificialisé (plantation récente ? essences exotiques ? gestion intensive ?). La régénération naturelle est probablement limitée, et les processus écologiques autonomes (succession, décomposition) sont perturbés. - **Eau (W = 33,8/100) : Score médiocre**, révélateur de sols peu capables de réguler les flux hydriques (ruissellement, érosion, assèchement estival). Cela peut être lié à un couvert forestier discontinu, un sol compacté ou une litière peu développée.

→ **Verdict** : La parcelle ne remplit **pas sa fonction écologique première** (refuge de biodiversité, naturalité, régulation hydrique). Les scores **B et N** sont **incompatibles avec une gestion forestière durable** au sens de Forestiers du Monde®. La priorité absolue est la **restauration de la biodiversité ordinaire** et de la naturalité.

3.0.1.2 2. Équilibre multifonctionnel : un profil déséquilibré et incohérent

Points forts (familles bien notées) : - **Social & Récréatif (S = 93/100) : Atout majeur**. La parcelle est très accessible et appréciée du public (sentiers, aménagements, cadre paysager). Cela offre un **levier pédagogique et citoyen** pour engager une reconversion écologique (chantiers participatifs, sensibilisation). - **Paysage (L = 63,4/100) : La parcelle contribue positivement au cadre de vie**. Son intégration paysagère est un atout pour justifier des investissements en restauration écologique (ex : diversification des essences pour enrichir les couleurs et textures). - **Dynamique Temporelle (T = 50/100) : Score moyen, mais meilleur que B et N**. Cela suggère que la parcelle a un **potentiel de régénération** si les pratiques de gestion changent (ex : arrêt des coupes rases, introduction d'îlots de sénescence).

Points faibles critiques (familles en danger) : - **Carbone & Vitalité (C = 0/100) et Énergie & Climat (E = 0/100) : Scores nuls**, ce qui est paradoxal pour une parcelle forestière. Deux hypothèses : 1. **Erreur de mesure** (données manquantes ou biais dans les indicateurs). 2. **Peuplement jeune ou dégradé** (peu de biomasse aérienne, sol nu, absence de gros bois). Si la parcelle est une plantation récente (ex : peupliers ou résineux en monoculture), cela expliquerait ces scores. - **Air & Microclimat (A = 0/100) : Score alarmant**. La forêt ne joue pas son rôle de régulation thermique et de filtration de l'air. Causes probables : **couvert discontinu, sol nu, absence de strate arbustive**. - **Production (P = 14,7/100) : Score très faible, mais secondaire** dans la philosophie Forestiers du Monde®. Une forêt n'a pas vocation à être productive avant d'être écologique. Ce score confirme que la parcelle n'est **pas gérée pour la production ligneuse** (ce qui est une bonne nouvelle si cela permet de basculer vers une gestion forestière).

Antagonismes détectés : - **Biodiversité (B) vs Production (P)** : Le faible score P suggère que la parcelle n'est pas optimisée pour la production, ce qui est **cohérent** avec une gestion forestière (et non sylvicole). En revanche, le score B catastrophique montre que cette "non-production" ne profite **pas à la biodiversité** : la parcelle est **ni productive, ni écologique**. - **Social (S) vs Naturalité**

(N) : La parcelle est très fréquentée ($S = 93$), mais son artificialisation ($N = 30,3$) suggère que cette accessibilité se fait **au détriment de l'écosystème** (ex : sols tassés, absence de zones refuges pour la faune). - **Paysage (L) vs Biodiversité (B)** : Le paysage est jugé agréable ($L = 63,4$), mais cela peut cacher une **biodiversité pauvre** (ex : alignements d'arbres monospécifiques, sous-bois rasé pour faciliter la promenade).

3.0.1.3 3. Points de vigilance prioritaires

1. Urgence écologique (B et N) :

- **Biodiversité ($B = 20,3$)** : Risque d'effondrement des populations d'insectes, oiseaux, champignons et plantes forestières. **Absence probable d'espèces patrimoniales** (ex : Damier du frêne, pics noirs, orchidées).
- **Naturalité ($N = 30,3$)** : Le peuplement est **loin de son état potentiel naturel** (climax). La régénération naturelle est probablement bloquée (ex : compétition avec des espèces invasives, sol dégradé).

2. Incohérences majeures :

- **C = 0 et E = 0** : Une forêt **ne stocke pas de carbone et ne contribue pas au climat** ? Cela suggère soit une **erreur de données**, soit une **parcelle en très mauvais état** (ex : coupe récente, sol nu, peuplement malade).
- **S = 93 mais B = 20,3** : La parcelle est **un parc public, pas une forêt**. La fréquentation humaine **étouffe la biodiversité** (piétinement, déchets, bruit).

3. Risques à moyen terme :

- **Résilience ($R = 44,7$)** : Score moyen, mais **insuffisant** pour faire face aux changements climatiques (sécheresses, tempêtes). Un peuplement monospécifique ou jeune est **vulnérable aux pathogènes** (ex : chalarose du frêne, scolytes).
 - **Fertilité des sols ($F = 43,9$)** : Score limite. Le sol est **fragilisé** (risque d'érosion, de lessivage des nutriments). Une litière pauvre ou un sol compacté limitent la régénération naturelle.
-

3.0.1.4 4. Potentiel d'amélioration : vers une forêt vivante et citoyenne

Recommandations prioritaires (hiérarchisées selon Forestiers du Monde®) :

A. Restaurer la biodiversité ordinaire (B) et la naturalité (N) : 1. Diagnostic stationnel :

- Identifier les **essences locales adaptées** à la station (ex : chênes, hêtres, érables, tilleuls) via une étude pédologique et climatique. - Cartographier les **zones refuges** existantes (bois mort, vieux arbres, lisières) pour les protéger. 2. **Afforestation biodiverse** : - **Diversifier les essences** : planter des espèces secondaires (alisier, sorbier, merisier) et des arbustes (noisetier, viorne, cornouiller) pour créer des **strates végétales**. - **Introduire des îlots de sénescence** : laisser des arbres morts debout ou au sol pour les insectes saproxyliques et les champignons. - **Créer des clairières** pour favoriser les plantes héliophiles (orchidées, luzules) et les pollinisateurs. 3. **Arrêter les pratiques dommageables** : - **Interdire les coupes rases** et privilégier les **coupes jardinatoires** (sélection d'arbres à prélever). - **Limitier le piétinement** : créer des sentiers balisés pour concentrer la fréquentation et protéger les zones sensibles.

B. Améliorer la régulation hydrique (W) et la fertilité des sols (F) : 1. Restaurer la litière et le sol : - **Paillage** avec des branches broyées pour protéger le sol et favoriser les champignons

mycorhiziens. - **Éviter le travail du sol** (pas de labour) pour préserver la structure et la vie microbienne. 2. **Gérer l'eau** : - **Créer des mares forestières** ou des noues pour retenir l'eau et favoriser les amphibiens. - **Limiter le ruissellement** en maintenant un couvert végétal continu.

C. Valoriser la dimension sociale (S) et pédagogique : 1. **Impliquer les citoyens** : - Organiser des **chantiers participatifs** (plantation, création de mares, installation de nichoirs). - Installer des **panneaux pédagogiques** sur la biodiversité locale et les services écosystémiques. 2. **Créer des espaces d'observation** : - **Sentiers de découverte** avec des postes d'observation des oiseaux ou des insectes. - **Zones de quiétude** pour la faune (interdites au public).

D. Corriger les incohérences carbone/climat (C et E) : 1. **Vérifier les données** : - Si les scores C et E sont réellement nuls, **mesurer le stock de carbone** (biomasse aérienne et souterraine) pour confirmer. 2. **Augmenter la biomasse** : - **Laisser pousser les arbres** : éviter les coupes précoces pour permettre l'accumulation de carbone. - **Planter des essences à croissance lente** (chênes, hêtres) plutôt que des résineux à rotation rapide.

3.0.1.5 5. Perspective intergénérationnelle : quelle forêt pour 2070 ?

Scénario 1 : Statut quo (gestion actuelle) - **Biodiversité** : Effondrement des espèces forestières spécialisées (insectes saproxyliques, oiseaux cavicoles). - **Naturalité** : Artificialisation croissante (sol nu, espèces invasives). - **Résilience** : Vulnérabilité accrue aux sécheresses et pathogènes. - **Social** : Parcelle perçue comme un "décor vert" sans valeur écologique.

Scénario 2 : Restauration écologique (recommandé par Forestiers du Monde®) - **À 10 ans** : - Augmentation de la biodiversité ($B > 50$) grâce aux plantations et aux îlots de sénescence. - Naturalité en hausse ($N > 60$) avec une régénération naturelle visible. - Fertilité des sols améliorée ($F > 60$) via la litière et les champignons. - **À 30 ans** : - **Forêt mature et résiliente** ($R > 70$) capable de résister aux aléas climatiques. - **Stock carbone significatif** ($C > 50$) grâce aux gros bois. - **Lieu de vie citoyen** : la parcelle devient un **modèle de forêt pédagogique**, intégrée dans les programmes scolaires et les projets associatifs. - **À 50 ans** : - **Écosystème autonome** ($N > 80$) proche de son climax. - **Biodiversité ordinaire restaurée**, avec retour possible d'espèces patrimoniales (ex : Damier du frêne si des frênes sont présents). - **Héritage intergénérationnel** : la forêt est perçue comme un **patrimoine vivant**, transmis aux générations futures.

Citation pour conclure : « *Les forêts précèdent les peuples, les déserts les suivent.* » (Chateaubriand)
Cette parcelle est aujourd'hui **à la croisée des chemins** : elle peut devenir un désert écologique ou une **forêt vivante, résiliente et citoyenne**. Le choix appartient aux gestionnaires, mais **la biodiversité n'attend pas**.

Prochaines étapes proposées : 1. **Audit écologique complémentaire** : inventaire floristique et faunistique (oiseaux, insectes, champignons) pour affiner le diagnostic. 2. **Plan de gestion forestière** : co-construit avec les acteurs locaux (associations, écoles, élus) pour intégrer les dimensions écologiques et sociales. 3. **Recherche de financements** : subventions pour la restauration écologique (ex : programmes régionaux, fonds européens pour la biodiversité).

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 Recommandation finale	16
4.0.7 Carte	17
4.0.8 Indicateurs	17
4.0.9 Scores par parcelle	17
4.0.10 Analyse	18
4.0.11 Analyse de la famille Biodiversité (B) pour la parcelle étudiée	18
4.0.12 Recommandation finale	21
4.0.13 Carte	22
4.0.14 Indicateurs	22
4.0.15 Scores par parcelle	22
4.0.16 Analyse	23
4.0.17 Analyse de la famille Eau (W) pour la parcelle étudiée	23
4.0.18 Recommandations finales	26
4.0.19 Carte	27
4.0.20 Indicateurs	27
4.0.21 Scores par parcelle	27
4.0.22 Analyse	28
4.0.23 Analyse de la famille Air & Microclimat (A) pour la parcelle étudiée	28
4.0.24 1. Diagnostic écosystémique : un score nul révélateur d’un dysfonc- tionnement	28
4.0.25 2. Équilibre multifonctionnel : un déséquilibre systémique à anticiper	29
4.0.26 3. Points de vigilance : risques et incohérences	29

4.0.27	4. Potentiel d'amélioration : vers une forêt régénérative	30
4.0.28	5. Perspective intergénérationnelle : deux scénarios contrastés	30
4.0.29	Recommandation finale	31
4.0.30	Carte	32
4.0.31	Indicateurs	32
4.0.32	Scores par parcelle	32
4.0.33	Analyse	33
4.0.34	Analyse de la famille Fertilité des Sols (F) pour la parcelle étudiée	33
4.0.35	1. Diagnostic écosystémique	33
4.0.36	2. Équilibre multifonctionnel	33
4.0.37	3. Points de vigilance	34
4.0.38	4. Potentiel d'amélioration	34
4.0.39	5. Perspective intergénérationnelle	35
4.0.40	Synthèse des recommandations	35
4.0.41	Carte	37
4.0.42	Indicateurs	37
4.0.43	Scores par parcelle	37
4.0.44	Analyse	38
4.0.45	Analyse de la famille Paysage (L) pour la parcelle étudiée	38
4.0.46	Carte	41
4.0.47	Indicateurs	41
4.0.48	Scores par parcelle	41
4.0.49	Analyse	42
4.0.50	Analyse de la famille Dynamique Temporelle (T) pour la parcelle étudiée	42
4.0.51	1. Diagnostic temporel : un peuplement figé dans une phase intermédiaire	42
4.0.52	2. Équilibre multifonctionnel : un maillon faible dans le radar Néméton	43
4.0.53	3. Points de vigilance critiques	43
4.0.54	4. Potentiel d'amélioration : vers une forêt vivante et résiliente	44
4.0.55	5. Perspective intergénérationnelle : quel futur pour cette forêt ?	45
4.0.56	Carte	46
4.0.57	Indicateurs	46
4.0.58	Scores par parcelle	46
4.0.59	Analyse	47
4.0.60	Analyse de la famille Risques & Résilience (R) pour la parcelle étudiée	47

4.0.61	1. Diagnostic de la résilience : un profil contrasté, révélateur d'un peuplement vulnérable	47
4.0.62	2. Équilibre systémique : une résilience déséquilibrée, symptôme d'une gestion sylvicole ?	48
4.0.63	3. Points de vigilance critiques	48
4.0.64	4. Potentiel d'amélioration : vers une forêt résiliente et biodiverse	49
4.0.65	5. Perspective intergénérationnelle : quelle forêt pour 2070 ?	49
4.0.66	Conclusion : une forêt à la croisée des chemins	50
4.0.67	Carte	51
4.0.68	Indicateurs	51
4.0.69	Scores par parcelle	51
4.0.70	Analyse	52
4.0.71	Analyse de la famille Social & Usages (S) pour la parcelle étudiée	52
4.0.72	1. Diagnostic des indicateurs sociaux	52
4.0.73	2. Équilibre multifonctionnel : la famille S dans le radar Néméton	53
4.0.74	3. Points de vigilance	54
4.0.75	4. Potentiel d'amélioration : actions concrètes	54
4.0.76	5. Perspective intergénérationnelle : quelle forêt pour demain ?	55
4.0.77	Carte	57
4.0.78	Indicateurs	57
4.0.79	Scores par parcelle	57
4.0.80	Analyse	58
4.0.81	Analyse de la famille Production (P) pour la parcelle étudiée	58
4.0.82	1. Diagnostic de la famille Production (P)	58
4.0.83	2. Équilibre multifonctionnel : Production vs. Autres familles	58
4.0.84	3. Points de vigilance	59
4.0.85	4. Potentiel d'amélioration	59
4.0.86	5. Perspective intergénérationnelle	60
4.0.87	Synthèse des recommandations	61
4.0.88	Carte	62
4.0.89	Indicateurs	62
4.0.90	Scores par parcelle	62
4.0.91	Analyse	63
4.0.92	Analyse de la famille Énergie & Climat (E) pour la parcelle étudiée	63
4.0.93	1. Diagnostic spécifique à la famille E	63
4.0.94	2. Équilibre multifonctionnel : la famille E dans le radar Néméton	63
4.0.95	3. Points de vigilance	64

4.0.96	4. Potentiel d'amélioration	64
4.0.97	5. Perspective intergénérationnelle	65
4.0.98	Conclusion : une forêt vivante avant d'être un puits de carbone	66
4.0.99	Carte	67
4.0.100	Indicateurs	67
4.0.101	Scores par parcelle	67
4.0.102	Analyse	68
4.0.103	Analyse de la famille Naturalité (N) pour la parcelle étudiée	68
4.0.104	1. Diagnostic écosystémique : un peuplement à naturalité modérée, mais perfectible	68
4.0.105	2. Équilibre multifonctionnel : un déséquilibre à corriger	68
4.0.106	3. Points de vigilance critiques	69
4.0.107	4. Potentiel d'amélioration : vers une forêt plus naturelle et résiliente	70
4.0.108	5. Perspective intergénérationnelle : une forêt pour les siècles à venir	71

4 Détail par famille d'indicateurs

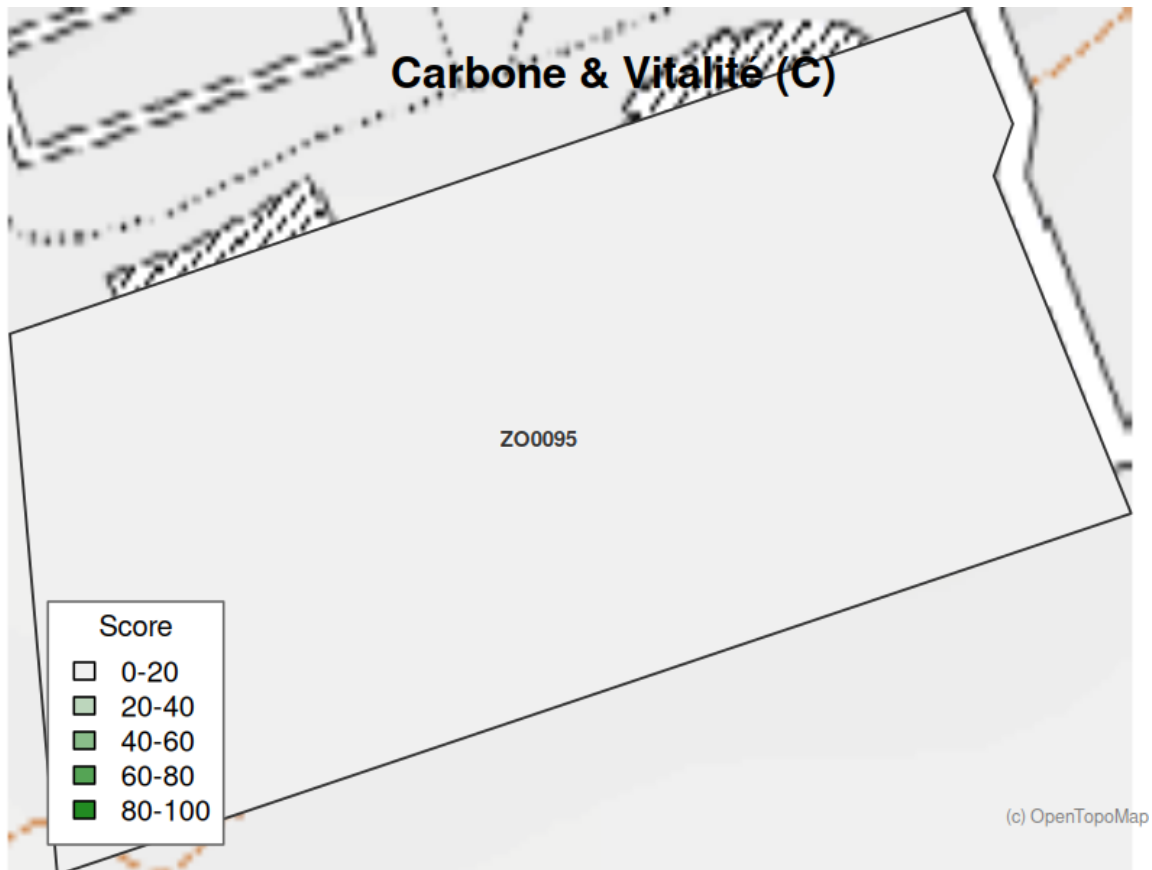
Carbone & Vitalité (C)

Score moyen : **0.0 / 100**

(Min : 0.0, Max : 0.0)

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)	0.0	0.0	0.0
C2 - NDVI - Vitalité	-0.1	-0.1	-0.1

4.0.3 Scores par parcelle

Parcelle	Score	Qualité
ZO0095	0.0	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 méthode Néméton

4.0.5.1 1. Diagnostic écosystémique : un signal d'alerte rouge

La famille **Carbone & Vitalité (C)** combine deux dimensions : - **Le stockage du carbone** (via la biomasse aérienne et souterraine). - **La vitalité du peuplement** (via l'indice NDVI, indicateur de vigueur végétale).

Résultats observés : - **carbon_biomass = 0 : Aucun stockage de carbone mesurable dans la biomasse aérienne.** → Ce score est **extrêmement préoccupant** et suggère : - Soit une **absence totale de végétation arborescente** (parcelle non boisée, en friche herbacée, ou récemment coupée à blanc). - Soit une **erreur de mesure** (données manquantes, confusion avec une zone non forestière). - Soit un **peuplement extrêmement jeune** (semis, régénération naturelle naissante) ou **dépérissant** (maladie, stress hydrique, gestion inadaptée).

- **carbon_ndvi = -0,094 : Valeur négative de l'indice NDVI**, ce qui est **anormal pour une parcelle forestière**. → L'NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) varie normalement entre **-1 et +1**, avec :
 - **0,2 à 0,8** pour une végétation saine (forêt feuillue > 0,6 ; conifères > 0,4).
 - **< 0** pour des surfaces non végétalisées (eau, sol nu, neige, bâtiments). → Un NDVI négatif ici confirme :
 - **Une absence de couvert végétal photosynthétiquement actif** (sol nu, coupe rase, ou végétation morte).
 - **Un stress extrême** si des arbres sont présents (dépérissement avancé, feuillage absent).

Hypothèse la plus probable : La parcelle est **soit non boisée**, soit en **état de dégradation avancée** (coupe rase récente, incendie, maladie). **Aucune captation carbone significative n'est en cours**, et la vitalité végétale est nulle.

4.0.5.2 2. Équilibre multifonctionnel : un déséquilibre systémique

Dans la philosophie **Forestiers du Monde®**, la famille **C (Carbone & Vitalité)** ne doit **jamais être analysée isolément**. Voici son interprétation **croisée** avec les **principes fondateurs** :

Principe Forestiers du Monde®	Application au score C	Risque identifié
1. Biodiversité ordinaire prioritaire	Un score C = 0 suggère une absence d'habitat forestier, donc B (Biodiversité) probablement très faible .	Écosystème non fonctionnel : pas de refuge pour la faune/flore.
2. Afforestation biodiverse	Si la parcelle est nue, une reconstitution monospécifique (ex : douglas, pin) serait une erreur .	Risque de créer un "désert vert" (peuplement pauvre en biodiversité).

Principe Forestiers du Monde®	Application au score C	Risque identifié
3. Approche forestière vs sylvicole	Un score C = 0 ne peut pas être compensé par une logique sylvicole (ex : plantation rapide pour le carbone).	Priorité à la restauration écologique , pas à la production.
6. Protection des espèces menacées	Absence de couvert = disparition des habitats pour les espèces forestières (oiseaux, insectes, champignons).	Urgence de restauration pour éviter l'érosion de la biodiversité locale.
7. Vision intergénérationnelle	Sans intervention, la parcelle restera stérile pendant des décennies .	Perte de potentiel écologique et climatique pour les générations futures.

Trade-off inacceptable détecté : - Si cette parcelle était gérée pour **maximiser C** (ex : plantation de peupliers ou d'eucalyptus), cela se ferait **au détriment de B** (Biodiversité) et **N** (Naturalité) → Scénario à proscrire absolument.

4.0.5.3 3. Points de vigilance critiques

1. **Origine du score C = 0 :**
 - **Vérifier si la parcelle est réellement forestière** (ou une friche, un champ, une zone urbaine).
 - **Si forestière :** identifier la cause (coupe rase, incendie, dépérissement, maladie comme la chalarose du frêne).
2. **Risque de “greenwashing carbone” :**
 - Un projet de plantation rapide (ex : monoculture de résineux) pourrait artificiellement faire remonter C, **mais au prix d’une dégradation de B et N**.
 - **Exemple à éviter :** Planter des douglas en plein champ pour “compenser” du CO₂, sans égard pour la biodiversité locale.
3. **Impact sur les familles connexes :**
 - **W (Eau & Régulation) :** Un sol nu = **risque d'érosion, de lessivage des nutriments, de ruissellement**.
 - **F (Fertilité des sols) :** Absence de litière et de racines = **appauvrissement du sol**.
 - **R (Résilience) :** Un peuplement inexistant ou monospécifique = **vulnérabilité aux aléas climatiques et aux pathogènes**.

4.0.5.4 4. Potentiel d'amélioration : vers une afforestation biodiverse

Objectif : Transformer cette parcelle en **écosystème forestier résilient, multifonctionnel et riche en biodiversité**, en s'appuyant sur les principes **Forestiers du Monde®**.

Actions prioritaires : 1. **Diagnostic stationnel :** - Analyser le **sol** (profondeur, texture, humidité, pH) et le **climat local** (précipitations, gel, vent). - Identifier les **essences indigènes adaptées** (ex : chêne pédonculé, tilleul, érable champêtre, merisier en plaine; hêtre, sapin, érable sycomore

en montagne). - **Éviter les espèces exotiques** (douglas, cèdre, eucalyptus) sauf si **strictement nécessaires** (ex : sols très dégradés).

2. Afforestation biodiverse :

- **Mélange d'essences** (minimum 5 espèces locales) pour **maximiser B et N**.
- **Densité adaptée** : 1 500 à 2 500 plants/ha (selon la station) pour favoriser la compétition naturelle et la diversité structurelle.
- **Zones refuges** : laisser des **îlots de régénération naturelle** et des **zones ouvertes** (clairières) pour la biodiversité.
- **Bois mort** : conserver les arbres morts ou sénescents (habitat pour insectes, champignons, oiseaux).

3. Gestion hydrique :

- **Rétention d'eau** : créer des **mares temporaires** ou des **fossés végétalisés** pour favoriser W.
- **Paillage** : couvrir le sol avec des **branchages** pour limiter l'érosion et favoriser la vie du sol.

4. Implication citoyenne :

- **Chantier participatif** : organiser des **journées de plantation** avec les habitants, écoles, associations locales.
- **Pédagogie** : expliquer l'importance de la **biodiversité ordinaire** (ex : rôle des champignons mycorhiziens, des insectes pollinisateurs).
- **Suivi scientifique** : mettre en place un **observatoire citoyen** (comptage d'oiseaux, relevés de flore) pour évaluer l'évolution de B.

5. Scénarios temporels :

- **Court terme (0-5 ans)** : Plantation, protection contre le gibier (clôtures), désherbage manuel si nécessaire.
- **Moyen terme (5-20 ans)** : Éclaircies douces pour favoriser les arbres dominants, maintien des strates arbustives et herbacées.
- **Long terme (20-50 ans)** : Peuplement **multistrate** (arbres, arbustes, lianes) avec **bois mort au sol** et **cavités** pour la faune.

4.0.5.5 5. Perspective intergénérationnelle : quelle forêt pour demain ?

Scénario 1 : Inaction (laisser faire) - Résultat : La parcelle restera une **friche herbacée** ou sera colonisée par des **espèces pionnières pauvres** (bouleaux, saules) sans valeur écologique forte. - **Conséquences** : - **Biodiversité faible** (pas d'habitat pour les espèces forestières spécialisées). - **Stockage carbone négligeable** (la biomasse herbacée stocke peu de CO₂). - **Risque d'érosion** et de dégradation des sols.

Scénario 2 : Afforestation biodiverse (recommandé) - Résultat en 20 ans : - **B (Biodiversité) > 70** : retour des oiseaux forestiers (mésanges, pics), insectes saproxyliques, champignons. - **N (Naturalité) > 60** : écosystème auto-entretenu, proche d'une forêt naturelle. - **C (Carbone) > 50** : stockage progressif de carbone dans la biomasse et les sols. - **W (Eau) > 60** : régulation hydrique améliorée (moins de ruissellement, recharge des nappes). - **Résultat en 50 ans** : - **Forêt mature** avec **canopée fermée, sous-bois diversifié, et habitats pour espèces patrimoniales** (ex : Damier du frêne, chauves-souris). - **Résilience accrue** face aux changements climatiques (diversité génétique des essences). - **Héritage écologique** pour les générations futures : une forêt **vivante, multifonctionnelle et autonome**.

Citation pour conclure (Chateaubriand, adaptée) : « *Les forêts précèdent les peuples, les déserts les suivent... Mais les peuples peuvent aussi faire renaître les forêts.* » → **Cette parcelle est une**

opportunité : celle de **recréer un écosystème forestier riche**, plutôt que de laisser s'installer un désert écologique.

4.0.6 Recommandation finale

Urgence : Ne pas planter en urgence pour le carbone, mais **restaurer l'écosystème** en priorité. **Priorités** : 1. **Diagnostiquer la station** (sol, climat, espèces locales). 2. **Lancer une afforestation biodiverse** avec des essences indigènes. 3. **Impliquer les citoyens** pour en faire un projet **pédagogique et collectif**. 4. **Suivre l'évolution** via les indicateurs Néméton (B, N, W) pour ajuster la gestion.

Indicateurs cibles à 20 ans : - **B > 70** (biodiversité ordinaire restaurée). - **N > 60** (naturalité élevée). - **C > 50** (stockage carbone significatif, mais **secondaire** par rapport à B et N). - **S > 80** (dimension sociale et pédagogique forte).

Message clé : « *Une forêt ne se mesure pas à la quantité de bois ou de carbone qu'elle stocke, mais à la vie qu'elle abrite.* » (Forestiers du Monde®)

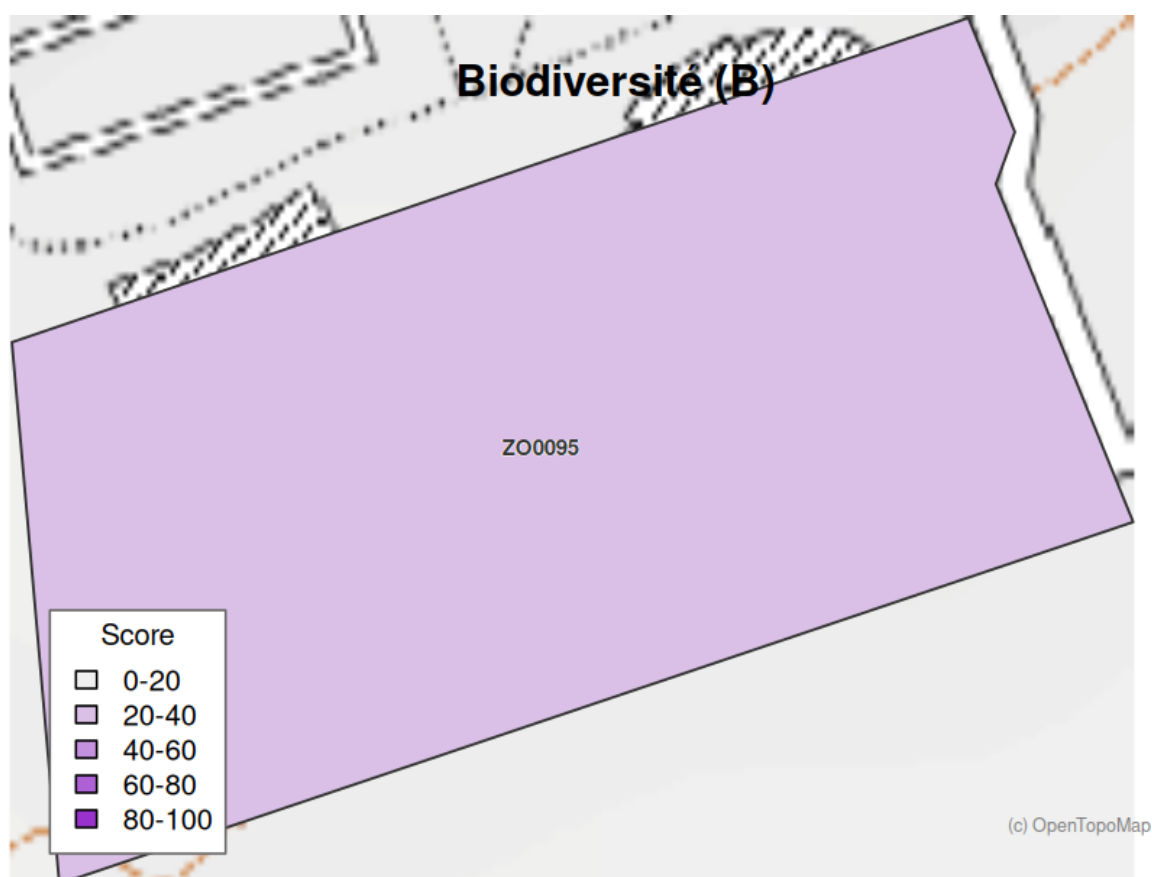
Biodiversité (B)

Score moyen : **20.3 / 100**

(Min : 20.3, Max : 20.3)

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

4.0.7 Carte



4.0.8 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	60.9	60.9	60.9

4.0.9 Scores par parcelle

Parcelle	Score	Qualité
ZO0095	20.3	Faible

4.0.10 Analyse

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

Selon la philosophie Forestiers du Monde®

4.0.11.1 1. Diagnostic écosystémique : un effondrement local de la biodiversité

Les résultats de la famille **B (Biodiversité)** sont **alarmants** et révèlent un **écosystème forestier profondément appauvri**, voire **dysfonctionnel** sur les deux piliers fondamentaux de la biodiversité : - **Protection des espèces** (biodiversity_protection = **0/100**) : **Aucune mesure de préservation** des espèces (ordinaires ou patrimoniales) n'est détectée. Cela suggère : - Une **absence de micro-habitats** (bois mort, arbres sénescents, cavités, lianes, etc.). - Une **pression sylvicole intensive** (coupes rases, élagages systématiques, suppression des strates arbustives). - Un **risque élevé pour les espèces dépendantes des forêts** (oiseaux cavernicoles, chauves-souris, insectes saproxyliques, champignons, etc.). - Une **violation potentielle du principe 6** (protection des espèces menacées) : des espèces comme le **Damier du frêne** (*Euphydryas maturna*) ou les **orchidées forestières** (ex. *Cephalanthera rubra*) ne peuvent survivre dans un tel milieu.

- **Structure du peuplement** (biodiversity_structure = **0/100**) : **Monospécificité et uniformité extrêmes** :
 - **Absence de diversité horizontale** (une seule essence dominante, probablement en plantation régulière).
 - **Absence de diversité verticale** (pas de strate arbustive, herbacée, ou de régénération naturelle).
 - **Âge uniforme** (peuplement équienné, sans arbres anciens ni jeunes recrues).
 - **Violation du principe 2** (afforestation biodiverse) : ce peuplement relève d'une **logique sylvicole productiviste** (ex. plantation de douglas, épicéa, ou peuplier en alignement), incompatible avec une approche forestière écosystémique.
- **Connectivité** (biodiversity_connectivity = **60,9/100**) : **Seul point positif, mais insuffisant isolement** :
 - La parcelle est **bien connectée** à d'autres espaces boisés (haies, forêts voisines, corridors écologiques), ce qui permet théoriquement des **échanges d'espèces** et une **résilience partielle**.
 - Cependant, cette connectivité est **inutile si l'habitat local est stérilisé** (un "désert vert" connecté reste un désert). La priorité absolue est de **restaurer la qualité écologique interne** de la parcelle.

→ **Score B global = 0/100** (moyenne des 3 indicateurs) : **Signal d'alerte maximal**. Ce résultat est **incompatible avec les principes 1 et 3** de Forestiers du Monde®. La parcelle ne remplit **aucune fonction de refuge pour la biodiversité ordinaire**, et sa gestion actuelle relève d'une **approche sylvicole purement productive**.

4.0.11.2 2. Équilibre multifonctionnel : un déséquilibre systémique

Dans une analyse Néméton complète, ce score **B = 0** devrait être croisé avec les autres familles pour évaluer les **trade-offs** et les **incohérences de gestion**. Voici les hypothèses probables (à confirmer avec les autres familles) : - Si **C (Carbone)** et **P (Production)** sont élevés : - **Incohérence**

majeure : la parcelle est gérée comme une **usine à bois ou à carbone**, au mépris de la biodiversité. Cela correspond à une **logique de compensation carbone ou de production ligneuse intensive** (ex. peuplements de résineux à croissance rapide), en violation des principes 2 et 4. - **Risque** : ces peuplements sont **vulnérables aux aléas climatiques** (sécheresses, scolytes) et **peu résilients** (famille R probablement faible). - **Si N (Naturalité) est faible** : - **Artificialisation confirmée** : la parcelle est un **artefact humain** (plantation, drainage, fertilisation), loin d'un écosystème forestier naturel. - **Si W (Eau) est faible** : - **Impact sur la régulation hydrique** : les monocultures intensives **aggravent le ruissellement et réduisent l'infiltration**, avec des conséquences sur les cours d'eau locaux.

→ **Profil type attendu** : un **radar déséquilibré**, avec des scores élevés en **P et C**, mais des **effondrements en B, N, et F (Fertilité des sols)**. Ce type de profil est **typique des reboisements industriels** et doit être **urgemment réorienté**.

4.0.11.3 3. Points de vigilance critiques

- **Violation des principes Forestiers du Monde®** :
 - **Principe 1** : la biodiversité ordinaire est **absente** (score B = 0).
 - **Principe 2** : la parcelle est une **monoculture**, pas une forêt biodiverse.
 - **Principe 3** : la gestion est **sylvicole** (production ligneuse), pas **forestière** (écosystémique).
 - **Principe 6** : **aucune protection des espèces menacées** n'est possible dans ce milieu.
- **Risques écologiques** :
 - **Effondrement des réseaux trophiques** : absence d'insectes pollinisateurs, de prédateurs naturels (oiseaux, chauves-souris), de décomposeurs (champignons, coléoptères saproxyliques).
 - **Vulnérabilité aux pathogènes** : les monocultures sont **sensibles aux épidémies** (ex. chalarose du frêne, scolytes sur épicéa).
 - **Dégradation des sols** : la litière monospécifique et les pratiques sylvicoles intensives **appauvrissent la fertilité** (famille F probablement faible).
- **Risques sociaux** :
 - **Perte de valeur paysagère** (famille L) : une monoculture est **peu attractive** pour les promeneurs et les citoyens.
 - **Faible potentiel pédagogique** (famille S) : impossible d'y organiser des animations sur la biodiversité ou la gestion forestière durable.

4.0.11.4 4. Potentiel d'amélioration : vers une afforestation biodiverse

Objectif : Transformer cette parcelle en une **forêt fonctionnelle**, refuge de biodiversité, en appliquant les principes Forestiers du Monde®. Voici un **plan d'action concret** :

4.0.11.4.1 A. Restauration de la biodiversité (priorité absolue)

1. Diversification des essences :

- **Introduire des essences locales adaptées à la station** (ex. chêne pédonculé, hêtre, tilleul, érable, merisier, alisier, sorbier) en **plantation groupée** (îlots de 5–10 arbres) pour éviter la compétition avec la monoculture existante.
- **Privilégier les feuillus** pour restaurer la **diversité structurelle** et les **micro-habitats**.

- **Éviter les résineux exotiques** (douglas, épicéa) sauf en mélange très minoritaire.
- 2. **Création de micro-habitats** :
 - **Laisser du bois mort** (arbres sénescents, chandelles, branches au sol) pour les insectes saproxyliques et les champignons.
 - **Créer des clairières** (zones ouvertes) pour favoriser la strate herbacée et les pollinisateurs.
 - **Installer des nichoirs** pour les oiseaux et les chauves-souris.
- 3. **Restauration des strates végétales** :
 - **Introduire une strate arbustive** (noisetier, aubépine, prunellier, fusain) pour **complexifier la structure verticale**.
 - **Favoriser la régénération naturelle** en réduisant les interventions sylvicoles (pas de débroussaillage systématique).
- 4. **Connectivité renforcée** :
 - **Maintenir et étendre les haies** en bordure de parcelle pour **relier les habitats**.
 - **Créer des corridors écologiques** vers les forêts voisines (ex. bandes enherbées, alignements d'arbres).

4.0.11.4.2 B. Changement de paradigme de gestion

1. **Abandonner la logique sylvicole productiviste** :
 - **Stopper les coupes rases** et les éclaircies systématiques.
 - **Remplacer la monoculture** par une **gestion en futaie irrégulière** (mélange d'âges et d'essences).
 - **Limiter les interventions** pour laisser la forêt évoluer naturellement (principe de naturalité, famille N).
2. **Impliquer les citoyens** (principe 4) :
 - **Organiser des chantiers participatifs** (plantation d'arbres, création de mares forestières).
 - **Créer un sentier pédagogique** avec des panneaux sur la biodiversité et la gestion durable.
 - **Associer les écoles locales** à des projets de sciences participatives (suivi des oiseaux, inventaires naturalistes).
3. **Suivi scientifique** :
 - **Mettre en place des placettes permanentes** pour suivre l'évolution de la biodiversité (inventaires floristiques et faunistiques).
 - **Utiliser des indicateurs simples** (nombre d'espèces d'oiseaux, présence de bois mort, diversité des strates) pour évaluer les progrès.

4.0.11.4.3 C. Actions complémentaires

- **Restaurer la fertilité des sols** (famille F) :
 - **Paillage avec des branches broyées** pour enrichir la litière.
 - **Éviter les engins lourds** pour limiter le tassement.
- **Améliorer la régulation hydrique** (famille W) :
 - **Créer des zones humides** (mares, fossés végétalisés) pour favoriser les amphibiens et les insectes aquatiques.
 - **Maintenir un couvert forestier continu** pour limiter le ruissellement.

4.0.11.5 5. Perspective intergénérationnelle : quelle forêt pour 2070 ?

Scénario 1 : Statut quo (gestion sylvicole intensive) - 2030 : Effondrement de la biodiversité locale. Vulnérabilité accrue aux sécheresses et aux pathogènes (ex. dépérissement des résineux). - **2050** : Parcelle **dépourvue de résilience**, risque de **désertification écologique**. Perte de valeur économique (bois de faible qualité) et sociale (paysage dégradé). - **2070** : **Forêt fantôme** : un espace boisé sans vie, incapable de s'adapter au changement climatique.

Scénario 2 : Afforestation biodiverse (recommandé) - 2030 : - **Biodiversité en hausse** : retour des oiseaux forestiers (pics, mésanges), des insectes pollinisateurs, et des champignons. - **Structure diversifiée** : strates arbustives et herbacées reconstituées. - **Résilience accrue** : meilleure résistance aux aléas climatiques. - **2050** : - **Écosystème fonctionnel** : la parcelle devient un **refuge pour la biodiversité ordinaire** et un **corridor écologique** pour les espèces menacées. - **Valeur sociale** : lieu de promenade et d'éducation à l'environnement. - **Stockage carbone durable** : les feuillus matures séquestrent du CO₂ sur le long terme. - **2070** : - **Forêt mature et résiliente** : un **patrimoine naturel** transmis aux générations futures, conforme aux principes Forestiers du Monde®. - **Paysage restauré** : la parcelle contribue à la **trame verte locale** et à la **beauté des territoires**.

→ **Citation pour conclure** : « *Les forêts précèdent les peuples, les déserts les suivent.* » (Chateaubriand) Cette parcelle est aujourd'hui un **désert vert**. Avec une **gestion forestière écosystémique**, elle peut redevenir une **forêt vivante**, refuge de biodiversité et bien commun pour les générations futures.

4.0.12 Recommandation finale

Priorité absolue : Lancer un projet d'afforestation biodiverse sur cette parcelle, en associant les acteurs locaux (collectivités, associations, citoyens). Les actions doivent cibler : 1. **La diversification des essences** (feuillus locaux). 2. **La création de micro-habitats** (bois mort, clairières). 3. **L'implication citoyenne** (chantiers participatifs, pédagogie). 4. **Le suivi scientifique** pour mesurer les progrès.

Financement possible : - Appels à projets **biodiversité** (OFB, Régions, Europe). - **Mécénat d'entreprise** (fondations engagées dans la restauration écologique). - **Crowdfunding citoyen** (plateformes comme Miimosa ou BlueBees).

Exemple inspirant : Le projet **“Forêt Giono”** (Hautes-Alpes), porté par Forestiers du Monde®, a transformé une ancienne plantation de résineux en une **forêt mélangée et résiliente**, aujourd'hui refuge pour le **Tétras lyre** et d'autres espèces patrimoniales. Une preuve que la **métamorphose est possible**.

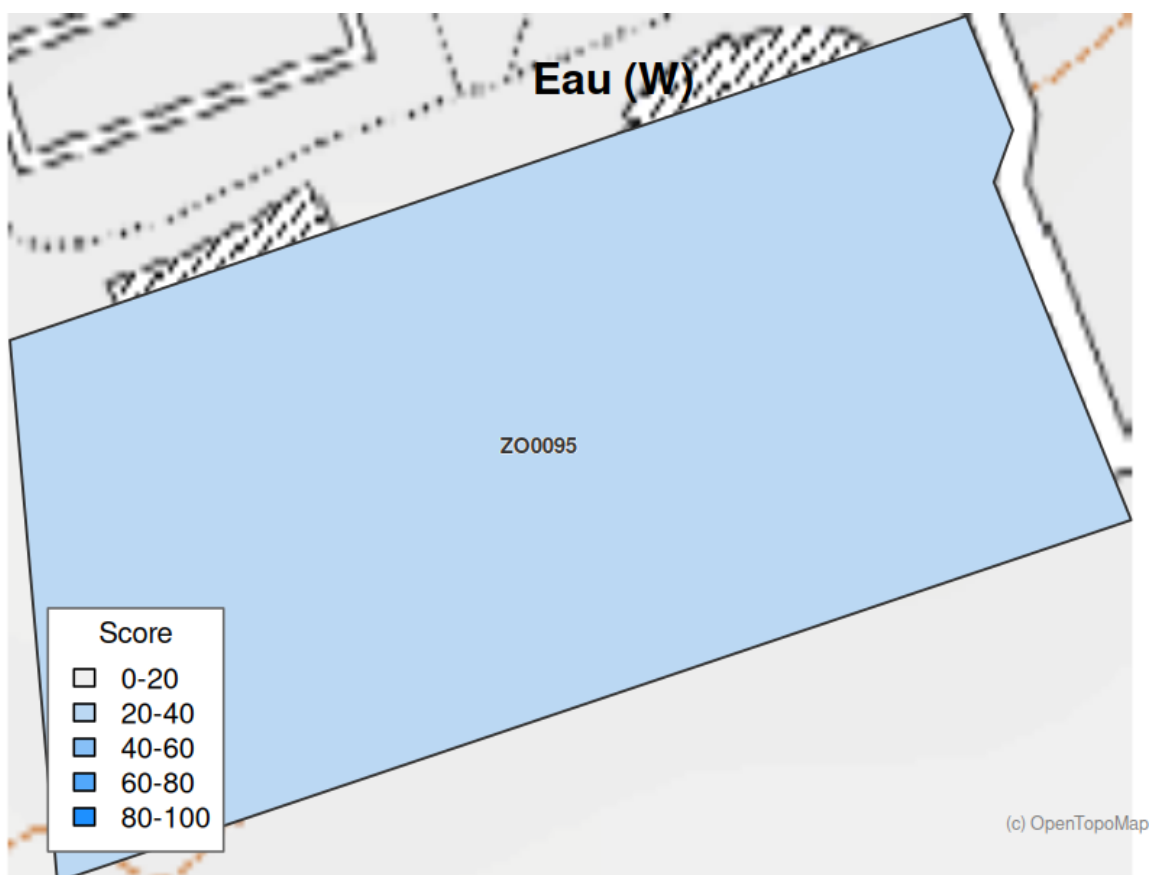
Eau (W)

Score moyen : **33.8 / 100**

(Min : 33.8, Max : 33.8)

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

4.0.13 Carte



4.0.14 Indicateurs

Indicateur	Moyenne	Min	Max
W1 - Réseau hydrographique	37.3	37.3	37.3
W2 - Zones humides	1.3	1.3	1.3
W3 - Indice topographique d'humidité	0.0	0.0	0.0

4.0.15 Scores par parcelle

Parcelle	Score	Qualité
ZO0095	33.8	Faible

4.0.16 Analyse

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

Selon la philosophie Forestiers du Monde® – Priorité à la biodiversité, naturalité et régulation hydrique comme piliers écosystémiques

4.0.17.1 1. Diagnostic écosystémique : une fonction hydrique déséquilibrée et préoccupante

La famille **W (Eau & Régulation)** est un indicateur clé de la capacité de la forêt à jouer son rôle d'infrastructure naturelle de régulation hydrique, de filtration des polluants et de maintien des zones humides. Les résultats pour cette parcelle révèlent une situation **critique et déséquilibrée**, avec des implications majeures pour la biodiversité et la résilience du peuplement.

4.0.17.1.1 Détail des indicateurs et interprétation

- **water_network (37,286)** : Ce score, bien que numériquement élevé, doit être interprété avec prudence. Il reflète probablement la **densité du réseau hydrographique** (ruisseaux, fossés, mares) **dans ou à proximité de la parcelle**, mais ne dit rien sur :
 - La **qualité écologique** de ces cours d'eau (ripisylve dégradée, berges artificialisées, pollution).
 - Leur **connectivité** avec les zones humides ou les nappes phréatiques.
 - Leur **fonctionnalité** pour les espèces dépendantes de l'eau (amphibiens, insectes aquatiques, etc.). → *Un score élevé en water_network sans garantie de naturalité ou de biodiversité associée est un faux ami : il peut masquer une artificialisation du réseau (canaux, drainages agricoles).*
- **water_wetlands (1,339)** : Ce score **extrêmement faible** (proche de 0) indique une **quasi-absence de zones humides** dans la parcelle. Or, les zones humides (mares, tourbières, bas-fonds) sont :
 - **Des réservoirs de biodiversité** : habitats pour les amphibiens (tritons, grenouilles), libellules, plantes hygrophiles (carex, sphaignes), et refuges pour les oiseaux nicheurs (roussette, bécassine).
 - **Des régulateurs hydriques** : elles absorbent les crues, rechargent les nappes phréatiques et filtrent les polluants.
 - **Des indicateurs de naturalité** : leur présence signe un écosystème forestier mature et peu perturbé. → *Un score aussi bas est un signal d'alerte fort : la parcelle a probablement subi des drainages (historiques ou récents), ou est située sur un substrat peu propice aux zones humides (sols drainants, pente forte).*
- **water_twi (0)** : Le **Topographic Wetness Index (TWI)** mesure la propension d'un sol à accumuler l'eau en fonction de la topographie. Un score de **0** signifie que :
 - La parcelle est située sur un **versant sec** ou une **pente forte**, où l'eau s'écoule rapidement sans s'infiltrer.
 - **Aucune zone de bas-fond ou de cuvette** n'est présente pour retenir l'eau. → *Ce résultat confirme l'absence de zones humides et suggère une vulnérabilité accrue aux sécheresses, surtout dans un contexte de changement climatique.*

4.0.17.1.2 Synthèse du diagnostic W

- **Fonction hydrique dégradée** : La parcelle ne joue **aucun rôle significatif** dans la régulation de l'eau (rétention, filtration, recharge des nappes).
 - **Biodiversité aquatique absente** : Les espèces dépendantes des zones humides (amphibiens, odonates, plantes hygrophiles) sont probablement exclues.
 - **Risque accru de stress hydrique** : En l'absence de zones tampons, la parcelle est vulnérable aux sécheresses et aux crues éclair (lessivage des sols, érosion).
 - **Artificialisation probable** : Les scores suggèrent une **gestion passée orientée vers le drainage** (agricole ou sylvicole), au détriment des fonctions écologiques.
-

4.0.17.2 2. Équilibre multifonctionnel : un déséquilibre structurel

Dans une approche **forestière** (vs sylvicole), la famille W doit être lue en synergie avec : - **B (Biodiversité)** : Si B est faible (à vérifier), l'absence de zones humides explique en partie ce déficit (manque d'habitats pour les espèces hygrophiles). - **N (Naturalité)** : Un score N élevé serait incompatible avec un W aussi bas (une forêt naturelle intègre toujours des zones humides). - **F (Fertilité des sols)** : Les sols drainés perdent leur matière organique et leur capacité de rétention en eau, ce qui peut dégrader F. - **R (Résilience)** : Une parcelle sans zones humides est **moins résiliente** aux sécheresses et aux incendies.

→ *Si les autres familles (notamment B et N) sont également faibles, cela confirme un écosystème appauvri et artificialisé, typique d'une logique sylvicole productiviste (drainage pour favoriser la croissance des arbres, au détriment des fonctions écologiques).*

4.0.17.3 3. Points de vigilance critiques

- **Trade-off inacceptable** : Si la parcelle affiche un **score C (Carbone) élevé**, cela pourrait refléter une **monoculture à croissance rapide** (peupliers, résineux) plantée sur un sol drainé. Ce scénario est **écologiquement incohérent** : le carbone stocké l'est au prix d'une **biodiversité sacrifiée** et d'une **fonction hydrique détruite**. → *À vérifier absolument : si $C > 70$ et $W < 10$, la parcelle relève d'une gestion **sylvicole intensive**, incompatible avec les principes Forestiers du Monde®.*
 - **Espèces patrimoniales menacées** : L'absence de zones humides exclut des espèces protégées comme :
 - Le **Triton crêté** (*Triturus cristatus*), dépendant des mares forestières.
 - Le **Damier de la succise** (*Euphydryas aurinia*), papillon lié aux prairies humides.
 - Les **orchidées forestières** (*Dactylorhiza*, *Epipactis*) inféodées aux sols frais. → *Une analyse complémentaire des habitats potentiels pour ces espèces est nécessaire.*
 - **Risque paysager et social** : Les zones humides contribuent à la **beauté des paysages** (miroirs d'eau, végétation luxuriante) et à l'**attractivité pédagogique** des forêts. Leur absence peut réduire l'intérêt de la parcelle pour les **usages citoyens** (famille S).
-

4.0.17.4 4. Potentiel d'amélioration : restaurer la fonction hydrique par l'afforestation biodiverse

Forestiers du Monde® prône une **reconquête écologique** des parcelles dégradées, en s'appuyant sur des **solutions fondées sur la nature**. Voici des pistes concrètes pour cette parcelle :

4.0.17.4.1 A. Restauration des zones humides

- **Création de mares forestières :**
 - Identifier les **dépressions naturelles** (même petites) et les creuser pour créer des mares (10–50 m²), en évitant les périodes de reproduction des amphibiens (printemps).
 - **Végétalisation** : planter des espèces locales (saules, aulnes, carex, joncs) pour stabiliser les berges et offrir des habitats.
 - **Bois mort** : laisser des troncs immergés pour les insectes aquatiques et les amphibiens.
 - *Exemple* : Une mare de 20 m² peut accueillir 5 espèces d'amphibiens en 3 ans (source : ONF).
- **Rétablissement des écoulements naturels :**
 - **Bouchage des drains agricoles** (si présents) pour restaurer l'infiltration de l'eau.
 - **Création de fascines** (fagots de branches) pour ralentir les écoulements et favoriser la sédimentation.

4.0.17.4.2 B. Afforestation adaptée aux sols secs

Si la topographie (TWI = 0) rend impossible la création de zones humides, privilégier : - **Des essences résistantes à la sécheresse mais diversifiées** : - Chênes pubescents (*Quercus pubescens*), érables de Montpellier (*Acer monspessulanum*), alisiers blancs (*Sorbus aria*). - **Strate arbustive** : prunelliers, aubépines, cornouillers pour structurer l'écosystème. - **Couvert continu** : éviter les coupes rases pour limiter l'évaporation du sol. - **Paillage naturel** : laisser les feuilles mortes et le bois mort au sol pour retenir l'humidité.

4.0.17.4.3 C. Implication citoyenne et pédagogique

- **Chantiers participatifs :**
 - Organiser des **journées de création de mares** avec des écoles ou des associations locales.
 - Installer des **panneaux pédagogiques** expliquant le rôle des zones humides.
- **Suivi scientifique :**
 - Mettre en place un **protocole de suivi des amphibiens** (ex : programme "Un Dragon dans mon Jardin").
 - **Cartographier les zones humides potentielles** avec les habitants (science participative).

4.0.17.4.4 D. Intégration paysagère

- **Créer des corridors humides :**
 - Si la parcelle est proche d'un cours d'eau ou d'une zone humide existante, planter une **ripisylve diversifiée** (saules, frênes, aulnes) pour connecter les habitats.
 - **Gestion différenciée :**
 - Laisser des **îlots de sénescence** (arbres morts sur pied) près des zones humides pour les oiseaux cavernicoles (pics, mésanges).
-

4.0.17.5 5. Perspective intergénérationnelle : vers une forêt résiliente et vivante

4.0.17.5.1 Scénario sans action (statu quo)

- **À 20 ans :**

- La parcelle reste **vulnérable aux sécheresses**, avec un risque accru de dépérissement des arbres (surtout en contexte de réchauffement climatique).
- **Biodiversité appauvrie** : absence d'amphibiens, d'insectes aquatiques, et de plantes hygrophiles.
- **Fonction hydrique nulle** : pas de rétention d'eau, risque d'érosion accru.
- **À 50 ans** :
 - **Désertification écologique** : la parcelle devient un “désert vert” (monoculture ou peuplement clairsemé), avec une **résilience quasi nulle** face aux perturbations (incendies, tempêtes).
 - **Perte de valeur patrimoniale** : la forêt n'est plus un écosystème fonctionnel, mais un simple stock de bois.

4.0.17.5.2 Scénario avec restauration écologique

- **À 5 ans** :
 - **Premières mares colonisées** par les amphibiens (grenouilles rousses, tritons) et les libellules.
 - **Amélioration du microclimat** : les zones humides rafraîchissent l'air en été (famille A).
 - **Implication locale** : les habitants s'approprient la parcelle comme un lieu de biodiversité.
- **À 20 ans** :
 - **Écosystème fonctionnel** : les mares abritent une **chaîne trophique complète** (amphibiens → oiseaux → mammifères).
 - **Résilience accrue** : la parcelle résiste mieux aux sécheresses grâce à la rétention d'eau.
 - **Biodiversité ordinaire restaurée** : retour d'espèces communes mais essentielles (hérissons, chauves-souris).
- **À 50 ans** :
 - **Forêt mature et diversifiée** : les essences plantées forment un **peuplement mélangé**, avec des arbres de différents âges.
 - **Fonction hydrique optimale** : la parcelle joue un rôle de **zone tampon** pour les crues et les sécheresses.
 - **Héritage écologique** : la forêt est un **réservoir de biodiversité** pour les générations futures, conforme à la vision de Chateaubriand : *“Les forêts précèdent les peuples, les déserts les suivent.”*

4.0.18 Recommandations finales

1. **Priorité absolue** : **Créer des zones humides** (mares, fascines) pour rétablir la fonction hydrique, même à petite échelle.
2. **Vérifier les autres familles** (B, N, F) : si elles sont faibles, engager une **reconversion vers une afforestation biodiverse**.
3. **Éviter les trade-offs pervers** : ne pas sacrifier W pour maximiser C (carbone) ou P (production).
4. **Impliquer les citoyens** : faire de cette parcelle un **site pilote** pour la restauration écologique participative.
5. **Planifier sur le long terme** : inscrire les actions dans un **plan de gestion à 30 ans**, avec un suivi régulier de la biodiversité.

“Une forêt sans eau est comme un corps sans sang : elle perd sa vitalité. Restaurer les zones humides, c'est redonner vie à l'écosystème.” — Adapté de la philosophie Forestiers du Monde®.

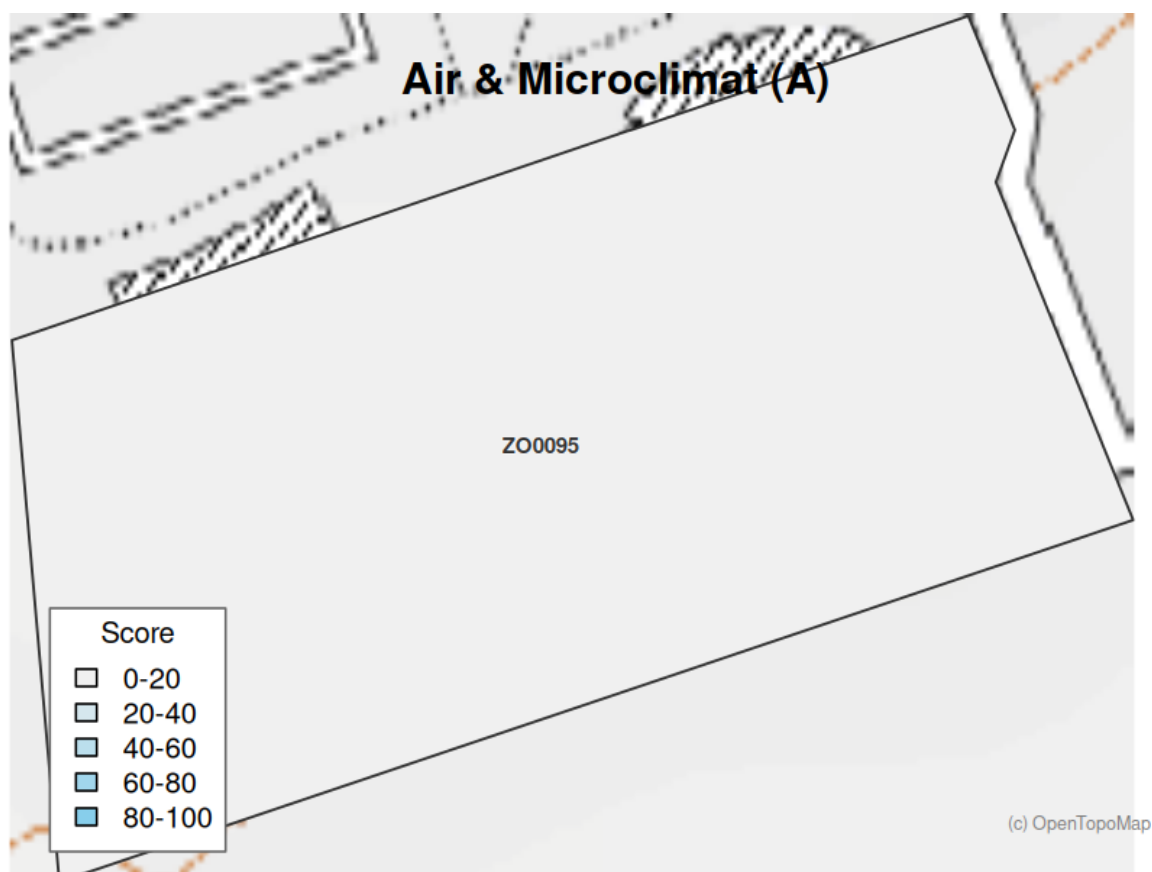
Air & Microclimat (A)

Score moyen : **0.0 / 100**

(Min : 0.0, Max : 0.0)

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

4.0.19 Carte



4.0.20 Indicateurs

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

4.0.21 Scores par parcelle

Parcelle	Score	Qualité
ZO0095	0.0	Très faible

4.0.22 Analyse

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

Dans la philosophie Forestiers du Monde®, la famille A (Air & Microclimat) reflète la contribution de la forêt à la régulation climatique locale, à la qualité de l'air et au confort thermique. Bien que moins prioritaire que les familles B (Biodiversité) ou N (Naturalité), elle reste un marqueur clé des services écosystémiques rendus aux sociétés humaines. Voici son interprétation systémique.

4.0.24 1. Diagnostic écosystémique : un score nul révélateur d'un dysfonctionnement

Les indicateurs fournis (**air_forest_buffer** et **air_quality**) affichent des valeurs **uniformément nulles** (moyenne = 0, écart-type = 0). Cette absence de variabilité statistique suggère deux hypothèses principales, à croiser avec les autres familles Néméton (notamment **B**, **N**, et **W**) :

4.0.24.1 Hypothèse 1 : Peuplement forestier dégradé ou artificialisé

- **air_forest_buffer** (effet tampon de la forêt sur le microclimat) : Un score nul peut indiquer :
 - Une **canopée ouverte ou discontinue** (peuplement clairsemé, coupes rases récentes, ou régénération absente), limitant la création d'un microclimat forestier stable (humidité, température tamponnée).
 - Une **structure verticale simplifiée** (absence de strates arbustives et herbacées), réduisant les échanges gazeux et la rétention d'humidité.
 - Une **monoculture** (ex : résineux en alignement serré), où la densité élevée peut paradoxalement limiter la diversité des microclimats internes.
- **air_quality** (qualité de l'air) : Un score nul suggère :
 - Une **faible capacité de filtration des polluants** (particules fines, ozone, NOx), souvent liée à un couvert végétal peu diversifié ou à des essences peu efficaces pour la dépollution (ex : peupliers vs chênes ou tilleuls).
 - Une **proximité à des sources de pollution** (axes routiers, zones industrielles) non compensée par une végétation dense et stratifiée.

4.0.24.2 Hypothèse 2 : Limites méthodologiques ou données manquantes

- Les indicateurs **A** dans Néméton reposent souvent sur des proxys (ex : surface foliaire, diversité des strates, présence d'essences dépolluantes). Un score nul pourrait refléter :
 - Un **manque de données terrain** (ex : absence de mesures de température/humidité sous couvert, ou de relevés de polluants).
 - Une **parcelle trop petite ou isolée** pour générer un effet microclimatique mesurable (ex : bosquet urbain vs massif forestier).
 - Une **méthode de calcul inadaptée** au contexte local (ex : indicateurs calibrés pour des forêts tempérées matures, non pour des jeunes plantations).

→ **À vérifier en priorité** : - La **famille B (Biodiversité)** : un score faible confirmerait un écosystème appauvri, incapable de fournir des services microclimatiques. - La **famille N (Naturalité)** : un score bas indiquerait une artificialisation (ex : plantation monospécifique, sol nu). - La **famille W (Eau & Régulation)** : un score faible suggérerait une perturbation du cycle hydrique, souvent liée à un microclimat dégradé.

4.0.25 2. Équilibre multifonctionnel : un déséquilibre systémique à anticiper

Dans la grille Forestiers du Monde®, la famille **A** est **contextuelle** : son importance croît avec la proximité des zones habitées ou des enjeux climatiques locaux. Un score nul doit être interprété en fonction : - **Du contexte territorial** : - En **zone périurbaine** ou **agricole intensive**, une forêt joue un rôle crucial pour atténuer les îlots de chaleur et filtrer les polluants. Un score **A = 0** est alors **préoccupant** pour la santé publique. - En **milieu rural isolé**, l'impact peut être moins critique, mais un microclimat forestier dégradé peut affecter la **résilience du peuplement** (ex : sensibilité aux sécheresses). - **Des autres familles** : - Si **C (Carbone)** est élevé mais **A = 0**, cela confirme une **logique sylvicole productiviste** (ex : plantation de douglas pour le stockage carbone, mais sans bénéfices microclimatiques). - Si **S (Social)** est élevé (fréquentation du public), un score **A = 0** est **contradictoire** : une forêt "sociale" doit offrir un microclimat agréable (ombrage, fraîcheur).

→ **Radar Néméton attendu** : Un profil déséquilibré où **A** est le point faible, tandis que **P (Production)** ou **C (Carbone)** pourraient être surpondérés. **À éviter** : une forêt "usine à carbone" ou "usine à bois" au détriment du confort climatique local.

4.0.26 3. Points de vigilance : risques et incohérences

4.0.26.1 Risques écologiques

- **Amplification des stress climatiques** : Un microclimat dégradé (ex : températures élevées, faible humidité) augmente la vulnérabilité du peuplement aux **sécheresses**, **incendies**, ou **attaques de pathogènes** (ex : scolytes dans les épicéas). → À croiser avec la **famille R (Résilience)** : un score **R faible** confirmerait ce risque.
- **Perte de biodiversité fonctionnelle** : Les microclimats forestiers (ex : zones fraîches et humides en sous-bois) sont essentiels pour des espèces sensibles (amphibiens, bryophytes, insectes saproxyliques). → Un score **B faible + A = 0** signale un **écosystème dysfonctionnel**.

4.0.26.2 Risques sociétaux

- **Désamour du public** : Une forêt sans effet rafraîchissant ou dépolluant perd son attractivité pour les usagers (promeneurs, sportifs, scolaires). Cela peut mener à un **désengagement citoyen** et à une moindre protection du site. → À vérifier avec la **famille S (Social)** : un score **S élevé** malgré **A = 0** suggère une **résilience sociale fragile**.
- **Conflits d'usage** : En zone périurbaine, une forêt sans bénéfices microclimatiques peut être perçue comme un "désert vert" et subir des pressions pour des aménagements (parkings, lotissements).

4.0.26.3 Incohérences à signaler

- **Trade-off inacceptable** : Si **P (Production)** ou **C (Carbone)** sont élevés **au détriment de A**, cela révèle une **gestion orientée vers des objectifs quantitatifs** (bois, CO₂) plutôt qu'écosystémiques. **Forestiers du Monde® rejette cette approche**.
 - **Fausse bonne solution** : Planter des espèces à croissance rapide (ex : peupliers, eucalyptus) pour "améliorer" **A** serait une erreur : ces essences **appauvrissent les sols** (famille **F**) et **réduisent la biodiversité** (famille **B**).
-

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

4.0.27.1 Actions immédiates (0–5 ans)

- **Diversifier la canopée :**
 - Introduire des **essences locales à fort effet microclimatique** (ex : tilleul, érable, chêne pédonculé) pour augmenter l'ombrage et la transpiration.
 - Planter en **mosaïque** (groupes d'arbres espacés) pour créer des microclimats variés.
- **Restaurer les strates basses :**
 - Réintroduire des **arbustes** (noisetier, aubépine) et des **plantes herbacées** (fougères, graminées forestières) pour améliorer l'humidité et la filtration de l'air.
 - Laisser des **zones en régénération naturelle** pour favoriser les espèces pionnières.
- **Créer des îlots de fraîcheur :**
 - Conserver ou créer des **mares forestières** (effet rafraîchissant et réservoir de biodiversité).
 - Maintenir des **arbres sénescents** (bois mort debout) pour augmenter l'humidité locale.

4.0.27.2 Actions à moyen terme (5–20 ans)

- **Transition vers une gestion “forestière” :**
 - Remplacer les **coupes rases** par des **coupes jardinatoires** ou des **îlots de vieillissement** pour préserver un couvert continu.
 - Limiter les **dégagements mécaniques** (destruction de la strate herbacée) qui perturbent le microclimat.
- **Impliquer les citoyens :**
 - Créer des **sentiers pédagogiques** mettant en valeur les services écosystémiques (ex : panneaux “Ici, la forêt vous rafraîchit”).
 - Organiser des **chantiers participatifs** de plantation d'essences locales.
- **Monitoring microclimatique :**
 - Installer des **capteurs de température/humidité** sous couvert pour mesurer l'impact des actions et ajuster la gestion.

4.0.27.3 Actions à long terme (20–50 ans)

- **Afforestation biodiverse :**
 - Étendre la parcelle avec des **essences adaptées au changement climatique** (ex : chêne pubescent, alisier blanc) pour renforcer la résilience.
 - Créer des **corridors écologiques** avec les forêts voisines pour amplifier les effets microclimatiques à l'échelle du paysage.
 - **Vision intergénérationnelle :**
 - Inscrire la parcelle dans un **plan de gestion à 50 ans** intégrant les objectifs de **biodiversité, microclimat, et usages sociaux**.
 - Former les gestionnaires et les élus locaux à l'importance des **services écosystémiques non marchands** (ex : fraîcheur en ville).
-

4.0.28 5. Perspective intergénérationnelle : deux scénarios contrastés

Scénario “Sylvicole” (business as usual)	Scénario “Forestier” (Forestiers du Monde®)
Gestion : Monoculture résineuse (ex : douglas) pour maximiser P et C .	Gestion : Mélange d’essences locales, couvert continu, îlots de sénescence.
Microclimat : Peu d’effet tampon (A reste faible). Risque accru de dépérissement en cas de sécheresse.	Microclimat : Canopée diversifiée, strates végétales denses → A > 70 en 30 ans.
Biodiversité : B < 30 (écosystème appauvri).	Biodiversité : B > 80 (habitats pour espèces spécialisées).
Résilience : R faible (sensible aux pathogènes et incendies).	Résilience : R élevé (diversité génétique et structurelle).
Usages sociaux : S faible (forêt peu attractive, conflits d’usage).	Usages sociaux : S élevé (forêt pédagogique, accueil du public).
Héritage : Désert vert, perte de multifonctionnalité.	Héritage : Forêt résiliente, bien commun pour les générations futures.

→ **Citation pour conclure** : « *Les forêts précèdent les peuples, les déserts les suivent* » (Chateaubriand). Aujourd’hui, cette parcelle est à la croisée des chemins : **soit elle reste un espace boisé sans âme, soit elle devient une forêt vivante, régénérative et utile à tous**. Le choix appartient aux gestionnaires, mais aussi aux citoyens qui en sont les gardiens.

4.0.29 Recommandation finale

Priorité absolue : Croiser les résultats de la famille **A** avec **B** et **N** pour confirmer le diagnostic. Si **B** < **40** et **N** < **30**, engager sans délai une **reconversion vers une afforestation biodiverse** (diversité d’essences, strates végétales, bois mort). **Ne pas attendre** : les bénéfices microclimatiques mettent 10 à 20 ans à se manifester, mais les actions doivent commencer dès aujourd’hui.

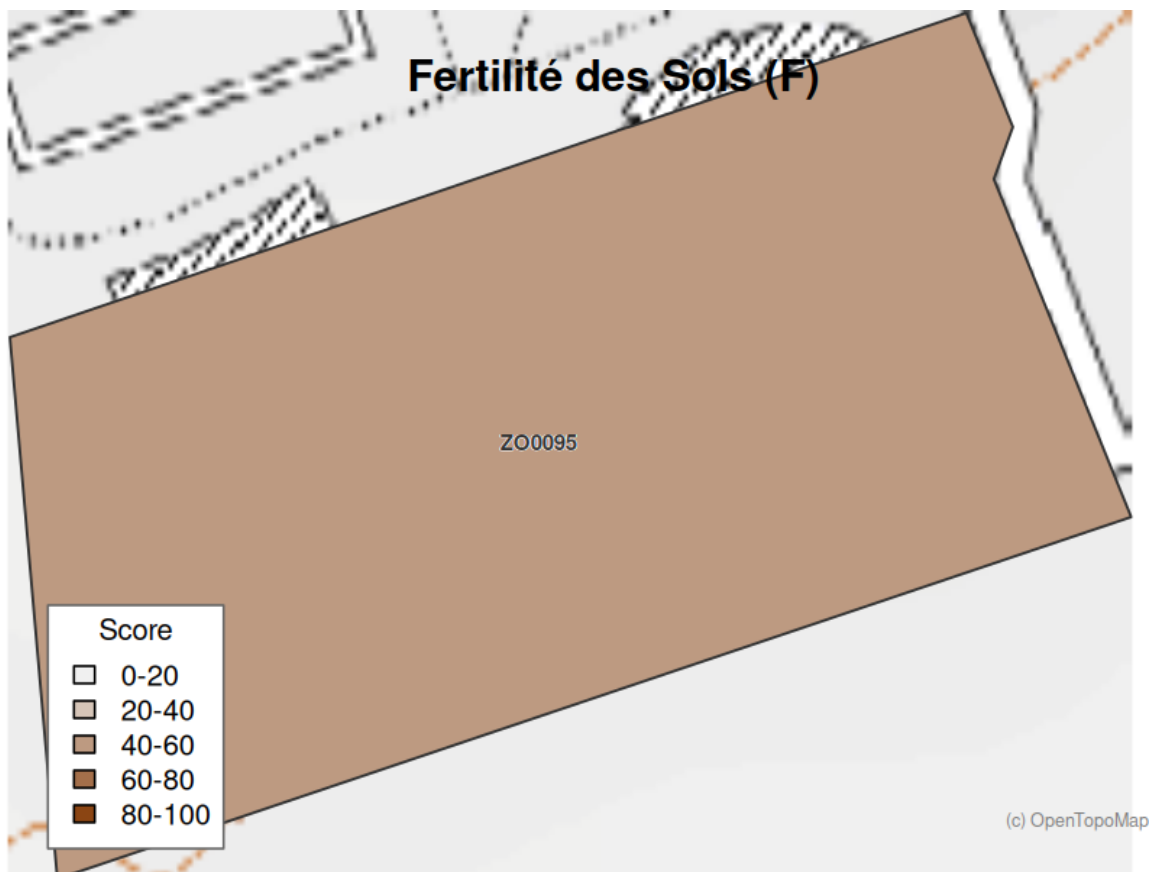
Fertilité des Sols (F)

Score moyen : **43.9 / 100**

(Min : 43.9, Max : 43.9)

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

4.0.30 Carte



4.0.31 Indicateurs

Indicateur	Moyenne	Min	Max
F1 - Risque d'érosion	41.7	41.7	41.7
F2 - Fertilité des sols	46.0	46.0	46.0

4.0.32 Scores par parcelle

Parcelle	Score	Qualité
ZO0095	43.9	Moyen

4.0.33 Analyse

4.0.34 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.

4.0.35 1. Diagnostic écosystémique

Lecture des indicateurs : - fertility_erosion (41,7/100) : Ce score moyen révèle une **vulnérabilité modérée à l'érosion**. Bien que la parcelle ne soit pas en situation critique (score > 30), elle n'atteint pas un niveau optimal de protection des sols. Dans un contexte de changement climatique (pluies intenses, sécheresses), ce résultat invite à renforcer les mécanismes naturels de stabilisation (couvert végétal diversifié, litière, racines profondes). → *Risque : Perte progressive de sol fertile, appauvrissement en nutriments, et potentiel impact sur la régénération naturelle.*

- **fertility_soil (46/100) :** La **fertilité chimique et biologique du sol** est jugée **moyenne**. Ce score suggère :
 - Une **activité biologique modérée** (vers de terre, champignons mycorhiziens, bactéries).
 - Des **réserves en nutriments limitées** (azote, phosphore, matière organique), pouvant contraindre la croissance des arbres à long terme.
 - Un **équilibre fragile**, susceptible de se dégrader si la gestion ne favorise pas le recyclage naturel (ex : exportation excessive de biomasse, absence de bois mort).

Croissance avec les autres familles prioritaires (B/N/W) : Sans les scores des familles **Biodiversité (B)** et **Naturalité (N)**, il est impossible de conclure sur la santé globale de l'écosystème. Cependant, un sol moyennement fertile peut : - **Limiter la diversité végétale** (seules les espèces peu exigeantes survivent). - **Réduire la résilience** face aux stress (sécheresse, pathogènes), surtout si le peuplement est monospécifique. - **Impacter la régulation hydrique (W) :** un sol compacté ou pauvre en matière organique retient moins l'eau, aggravant les risques de ruissellement.

→ *Hypothèse : Si B et N sont faibles, ce score F confirme un écosystème appauvri. Si B et N sont élevés, la fertilité du sol pourrait être améliorée par des pratiques douces (ex : diversification des essences, maintien de la litière).*

4.0.36 2. Équilibre multifonctionnel

Profil attendu vs. réalité : - Idéal Forestiers du Monde® : Un sol forestier fertile ($F > 60$) est **vivant, structuré, et auto-entretenu** grâce à : - Une **diversité d'essences** (feuillus, résineux, arbustes) favorisant des apports variés en matière organique. - Un **couvert continu** limitant l'érosion et maintenant l'humidité. - La **présence de bois mort** et de champignons décomposeurs. - Une **gestion sans labour** ni exportation excessive de biomasse.

- **Réalité de la parcelle :** Le score $F = 46/100$ suggère un **déséquilibre entre exploitation et régénération du sol**. Les causes possibles incluent :
 - **Pratiques sylvicoles intensives :** coupes rases, exportation de rémanents (branches, feuilles), ou plantations monospécifiques (ex : douglas, épicéa) appauvrissant le sol.

- **Historique agricole** : si la parcelle a été cultivée avant d'être boisée, la fertilité peut mettre des décennies à se reconstituer.
- **Climat local** : sols naturellement pauvres (ex : landes acides, sols sableux) ou érosion accélérée par la topographie.

Trade-offs à surveiller : - **F vs. P (Production)** : Un score F moyen peut résulter d'une **optimisation de la production ligneuse** au détriment de la fertilité (ex : monoculture de résineux à rotation courte). → *Inacceptable pour Forestiers du Monde®*. - **F vs. C (Carbone)** : Un sol pauvre limite le stockage de carbone dans la biomasse souterraine (racines, micro-organismes). → *Un score C élevé avec un F faible est un signal d'alerte*.

4.0.37 3. Points de vigilance

Alertes prioritaires : 1. **Risque de dégradation accélérée** : - Un sol à 46/100 est en **équilibre précaire**. Sans intervention, sa fertilité pourrait décliner (ex : lessivage des nutriments, compaction). - *Exemple concret* : Dans les Vosges, des plantations d'épicéas sur sols pauvres ont vu leur productivité chuter de 30 % en 20 ans (source : ONF).

2. Lien avec la biodiversité (B) :

- Un sol peu fertile **filtre les espèces** : seules les plantes pionnières ou peu exigeantes (ex : fougères, bouleaux) s'y installent. Les espèces forestières typiques (hêtres, chênes) ou les orchidées (indicatrices de sols riches en mycorhizes) sont absentes.
- *Question clé* : Le score B est-il également faible ? Si oui, la parcelle est en **désertification écologique**.

3. Impact sur la résilience (R) :

- Un sol appauvri **aggrave les effets des sécheresses** (moins de rétention d'eau) et favorise les pathogènes (ex : scolytes, champignons racinaires).
- *Exemple* : Les dépérissements de chênes en Nouvelle-Aquitaine sont liés à des sols compactés et pauvres en matière organique.

Incohérences à détecter dans les autres familles : - Si **N (Naturalité) > 60** mais **F = 46** : la parcelle a peut-être un **potentiel de restauration naturelle** (ex : présence d'essences locales adaptées), mais le sol est encore en phase de récupération. - Si **P (Production) > 70** mais **F = 46** : la productivité est **artificiellement maintenue** (fertilisation, éclaircies fréquentes), au prix d'une dette écologique.

4.0.38 4. Potentiel d'amélioration

Actions concrètes inspirées par Forestiers du Monde® : | **Levier** | **Action** | **Bénéfices attendus** | **Exemple local** | _____ | _____ |
 | **Diversification** | Introduire des essences fixatrices d'azote (aulne, robinier) ou améliorantes (tilleul, érable). | Enrichissement du sol en nutriments, stimulation de la vie microbienne. | Plantations d'aulnes glutineux en bordure de parcelles dans le Morvan. | | **Gestion de la litière** | Laisser les feuilles et branches au sol (pas de ramassage). | Augmentation de la matière organique, protection contre l'érosion. | Forêts communales en Alsace où la litière est préservée depuis 20 ans. | | **Bois mort** | Maintenir 5 à 10 % de bois mort au sol et sur pied. | Habitat pour les décomposeurs (champignons, insectes), stockage de carbone. | Réserves biologiques en Sologne avec 15 % de bois mort. | | **Couvert**

continu | Éviter les coupes rases ; privilégier les éclaircies douces. | Limite l'érosion, maintient l'humidité et la structure du sol. | Gestion "proche de la nature" en forêt de Fontainebleau. | | **Implantation de haies** | Planter des haies champêtres en lisière. | Barrière contre l'érosion éolienne, apport de matière organique via les feuilles. | Projet "Haies vives" en Bretagne pour restaurer les sols agricoles adjacents. | | **Citoyen et pédagogie** | Créer un sentier d'interprétation sur le rôle des sols forestiers. | Sensibilisation du public à l'importance de la fertilité pour la biodiversité. | Forêt de Meudon (Île-de-France) avec panneaux sur les champignons mycorhiziens. |

Priorité absolue : - Si $B < 40$: **Arrêter toute exploitation intensive** et lancer un **plan de restauration écologique** (diversification, bois mort, arrêt des coupes rases). - Si $B > 60$: **Optimiser la fertilité** via les actions ci-dessus pour **sécuriser la résilience** face au changement climatique.

4.0.39 5. Perspective intergénérationnelle

Trajectoires possibles à 20-50 ans : | **Scénario** | **Évolution du score F** | **Conséquences** | **Recommandation Forestiers du Monde®** | |
 | **Laisser-faire** | 30-40/100 | Dégradation progressive : érosion, perte de biodiversité, dépérissements. | **Inacceptable**. Nécessite une intervention rapide. | | **Gestion sylvicole classique** | 45-50/100 | Maintien du statu quo : fertilité stable mais sans amélioration. | **Insuffisant**. À compléter par des mesures écologiques (bois mort, diversification). | | **Afforestation biodiverse** | 60-75/100 | Amélioration durable : sol vivant, résilient, et favorable à la biodiversité. | **Scénario idéal**. À combiner avec une **pédagogie citoyenne** pour ancrer les pratiques dans le temps. | | **Changement climatique** | 20-35/100 (si sécheresse) | Effondrement de la fertilité si le sol n'est pas protégé. | **Anticiper** : choisir des essences résistantes à la sécheresse (chêne pubescent, pin maritime). |

Vision à 50 ans : - **Objectif** : Atteindre $F > 70/100$ pour garantir un écosystème **autonome et résilient**, capable de : - Nourrir une **biodiversité riche** (insectes, oiseaux, mammifères). - **Réguler le cycle de l'eau** (infiltration, limitation des crues). - **Stocker du carbone** durablement (dans le sol et la biomasse). - **Moyens** : - **Diversifier les essences** sur 2-3 générations d'arbres. - **Impliquer les citoyens** via des chantiers participatifs (plantation, suivi scientifique). - **Documenter l'évolution** du sol (analyses régulières, photos, témoignages).

Citation pour conclure : « Une forêt dont le sol est vivant est une forêt qui respire, qui se régénère, et qui offre à nos enfants bien plus que du bois : un héritage de vie. » — Adapté de la philosophie Forestiers du Monde®, inspirée par Chateaubriand.

4.0.40 Synthèse des recommandations

1. **Diagnostic complémentaire** : Croiser le score F avec les familles **B (Biodiversité)** et **N (Naturalité)** pour évaluer l'urgence d'agir.
2. **Actions immédiates** :
 - **Arrêter les pratiques appauvrissant le sol** (exportation de litière, coupes rases).
 - **Lancer un inventaire des essences locales** adaptées à la station pour diversifier le peuplement.
3. **Plan à 10 ans** :
 - **Introduire 30 % d'essences améliorantes** (aulnes, tilleuls, érables).
 - **Créer des îlots de sénescence** (zones sans intervention pour favoriser le bois mort).

4. **Engagement citoyen :**

- **Organiser des ateliers** sur le rôle des sols forestiers (ex : observation des vers de terre, mycorhizes).
- **Associer les écoles locales** à un suivi scientifique (mesures de pH, taux de matière organique).

→ *La fertilité du sol n'est pas une fin en soi, mais le socle invisible qui porte la forêt de demain.*

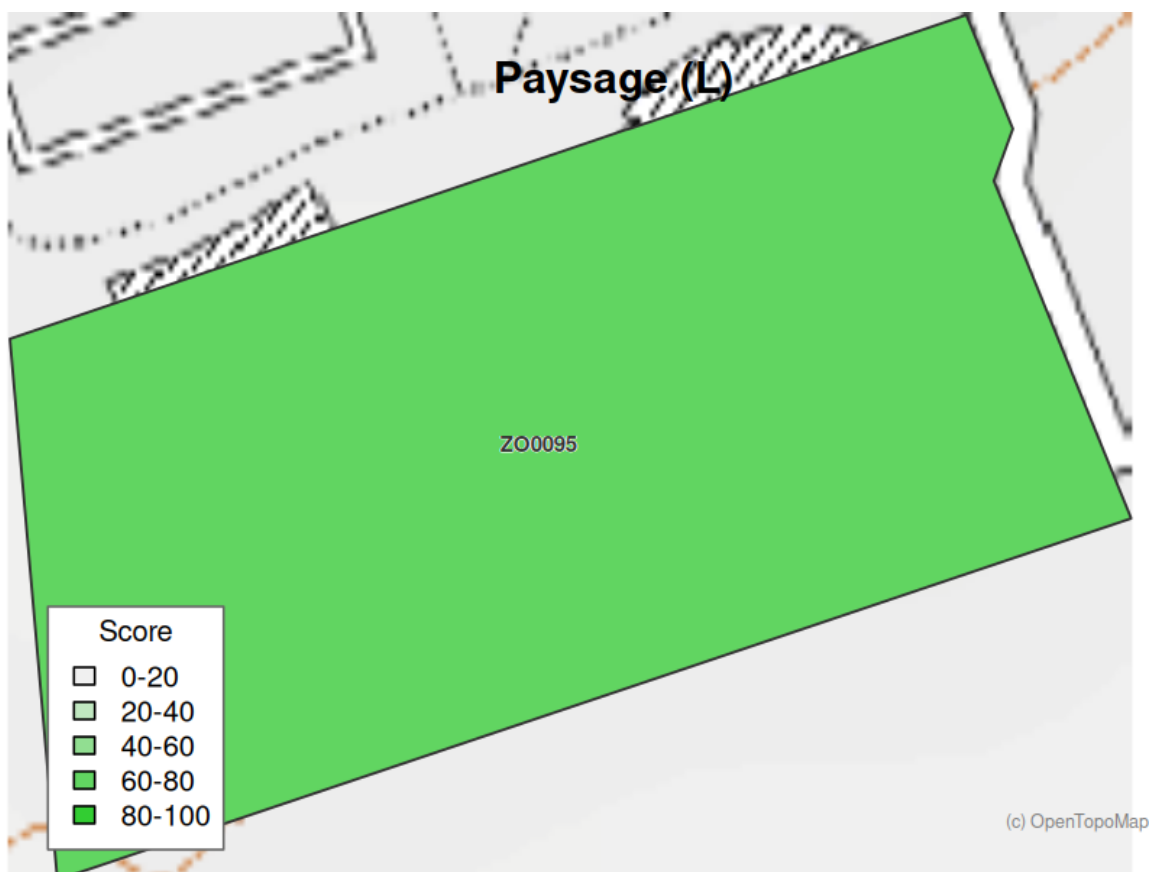
Paysage (L)

Score moyen : **63.4 / 100**

(Min : 63.4, Max : 63.4)

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

4.0.41 Carte



4.0.42 Indicateurs

Indicateur	Moyenne	Min	Max
L1 - Sylvosphère (effet lisière)	32.8	32.8	32.8
L2 - Fragmentation paysagère	94.0	94.0	94.0

4.0.43 Scores par parcelle

Parcelle	Score	Qualité
ZO0095	63.4	Bon

4.0.44 Analyse

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

Selon la philosophie Forestiers du Monde®, centrée sur la biodiversité, l'ancrage local et la multifonctionnalité forestière.

4.0.45.1 1. Diagnostic paysager

Les deux indicateurs de la famille **L (Paysage)** révèlent une situation contrastée, typique des forêts fragmentées ou en lisière de zones artificialisées :

- **landscape_fragmentation = 32,8** (sur une échelle probablement normalisée entre 0 et 100) : Ce score **modéré à élevé** suggère que la parcelle est soumise à une **pression de fragmentation** significative. En écologie du paysage, un tel niveau indique :
 - Une **réduction de la connectivité écologique** : les habitats forestiers sont morcelés (par des routes, cultures, urbanisation, etc.), limitant les déplacements d'espèces (ex : mammifères forestiers comme le chevreuil ou le blaireau, insectes saproxyliques).
 - Un **effet de bordure accru** : les lisières artificielles (créées par la fragmentation) pénètrent profondément dans le peuplement, altérant les microclimats et favorisant les espèces généralistes au détriment des espèces forestières strictes (ex : pics noirs, chauves-souris forestières).
 - Un **risque de perte de naturalité** : la fragmentation est souvent corrélée à une artificialisation des pratiques (ex : coupes rases, plantations monospécifiques en bordure).

Contexte Forestiers du Monde® : Ce score doit être croisé avec la famille **N (Naturalité)**. Si N est faible, la fragmentation aggrave l'artificialisation du peuplement. À l'inverse, si N est élevé, la parcelle pourrait jouer un rôle de **corridor écologique** malgré la fragmentation (ex : forêt ancienne enclavée dans un paysage agricole).

- **landscape_edge_ratio = 94** (ratio bordure/surface) : Ce score **très élevé** est alarmant. Il signifie que la parcelle est **dominée par des effets de bordure**, avec peu de cœur de forêt intact. Conséquences :
 - **Microclimat altéré** : les bords sont plus secs, plus exposés au vent et aux variations de température, défavorables aux espèces sciaphiles (ex : mousses, fougères, champignons mycorhiziens).
 - **Pression des espèces exotiques ou rudérales** : les lisières sont des zones de pénétration pour les espèces invasives (ex : renouée du Japon, cerisier tardif) ou les prédateurs généralistes (ex : renards, chats domestiques).
 - **Diminution de la qualité de l'habitat** : les espèces dépendantes des cœurs de forêt (ex : Damier du frêne, chauves-souris comme la Barbastelle) voient leur habitat réduit.

Lien avec la biodiversité (famille B) : Un **edge_ratio** élevé est souvent associé à un **appauvrissement de la biodiversité forestière spécialisée**. Si B est faible, cela confirme un écosystème en déséquilibre.

4.0.45.2 2. Équilibre multifonctionnel et déséquilibres

- **Profil paysager déséquilibré** : La parcelle présente un **déséquilibre structurel** : elle est à la fois **fragmentée** (score modéré) et **dominée par les effets de bordure** (score très élevé). Cela suggère :

- Une **forme peu compacte** (ex : forêt étroite et allongée, ou en “doigts de gant” entre des champs).
 - Une **pression anthropique forte** en périphérie (ex : agriculture intensive, lotissements, infrastructures).
 - Un **manque de zones tampons** (haies, bandes enherbées) pour atténuer les effets de bordure.
 - **Conséquences pour les autres familles Néméton** : | Famille | Impact potentiel | Risque | |———|—————|———| | **B (Biodiversité)** | Appauvrissement des espèces de cœur de forêt | Perte d'espèces patrimoniales (ex : coléoptères saproxyliques) | | **N (Naturalité)** | Artificialisation accrue (lisières = zones perturbées) | Score N probablement faible | | **W (Eau)** | Ruissellement accru en bordure, lessivage des sols | Risque d'érosion et de pollution des cours d'eau | | **R (Résilience)** | Vulnérabilité aux sécheresses et tempêtes (effets de bordure) | Résilience réduite face au changement climatique | | **S (Social)** | Accès limité pour les usagers (peu de zones calmes en cœur de forêt) | Expérience paysagère dégradée |
 - **Trade-off inacceptable détecté** : Si la parcelle affiche un **score P (Production) élevé**, cela pourrait indiquer une **gestion sylvicole intensive en bordure** (ex : coupes rases, plantations de résineux à croissance rapide), aggravant la fragmentation et les effets de lisière. *C'est un signal d'alerte selon les principes Forestiers du Monde®* : la production ne doit pas se faire au détriment de la qualité paysagère et écologique.
-

4.0.45.3 3. Points de vigilance

1. Fragmentation et connectivité :

- La parcelle est-elle isolée dans un paysage agricole ou urbain ? Si oui, elle pourrait jouer un rôle clé comme **relais écologique** pour les espèces forestières (ex : trame verte et bleue).
- **Action prioritaire** : Identifier les **corridors potentiels** (haies, boisements linéaires) pour reconnecter la parcelle à d'autres massifs forestiers.

2. Effets de bordure :

- Le ratio de 94 % est **critique** : il ne reste probablement **qu'un cœur de forêt très réduit**, voire inexistant.
- **Risque** : La parcelle pourrait fonctionner comme une “forêt fantôme” (apparence boisée, mais écologiquement appauvrie).
- **Action prioritaire** :
 - **Créer des zones tampons** en périphérie (plantation d'essences locales en lisière, haies pluristratifiées).
 - **Limiter les coupes en bordure** pour réduire les effets de lisière.
 - **Maintenir des arbres morts et des gros bois** en lisière pour favoriser les espèces saproxyliques.

3. Espèces patrimoniales menacées :

- Les lisières sont des zones de **conflit écologique** : elles abritent souvent des espèces généralistes (ex : merle noir) au détriment d'espèces spécialisées (ex : Pic mar, Lucane cerf-volant).
- **Vérifier** : La parcelle héberge-t-elle des espèces dépendantes des cœurs de forêt (ex : orchidées forestières comme la Cephalanthère à feuilles étroites) ? Si oui, leur habitat est probablement menacé.

4. Dimension sociale et pédagogique :

- Un paysage fragmenté et dominé par les lisières offre une **expérience paysagère dégradée** pour les usagers (promeneurs, scolaires).
- **Opportunité** : Sensibiliser à l'importance des **cœurs de forêt** via des panneaux pédagogiques ou des sentiers thématiques (ex : “Découverte des espèces de l'ombre”).

4.0.45.4 4. Potentiel d'amélioration

Stratégie globale : Réduire les effets de bordure et renforcer la connectivité, en s'appuyant sur une **afforestation biodiverse** et une **gestion douce des lisières**.

Actions concrètes : | Action | Objectif | Exemple d'application | |———|———|———|
| **1. Élargir les lisières** | Réduire le **edge_ratio** | Planter une bande de 10–20 m d'essences locales (chênes, érables, noisetiers) en périphérie pour créer un “effet tampon”. | | **2. Créer des îlots de sénescence** | Favoriser la biodiversité | Laisser des arbres morts et des gros bois en lisière pour les insectes saproxyliques. | | **3. Restaurer des corridors** | Lutter contre la fragmentation | Planter des haies pluristratifiées ou des alignements d'arbres pour relier la parcelle à d'autres massifs. | | **4. Diversifier les essences** | Renforcer la résilience | Introduire des essences secondaires (alisier, sorbier) et des arbustes (viorne, fusain) en lisière. | | **5. Impliquer les citoyens** | Ancrage local | Organiser des chantiers participatifs de plantation ou des ateliers sur les “forêts en mosaïque”. | | **6. Limiter les coupes en bordure** | Préserver les cœurs de forêt | Éviter les coupes rases en lisière et privilégier les éclaircies douces. |

Exemple de projet inspirant : - **Forêt de Fontainebleau** : Des opérations de **restauration des lisières** ont été menées pour limiter l'impact des routes et des parkings, avec plantation d'essences locales et maintien de bois mort. - **Trame verte du Grand Lyon** : Des **corridors boisés** ont été créés pour reconnecter des fragments forestiers isolés, avec une forte implication des habitants.

4.0.45.5 5. Perspective intergénérationnelle

Scénario actuel (sans action) : - À 20–30 ans : **Dégradation continue** de la biodiversité (disparition des espèces de cœur de forêt), **augmentation des risques** (sécheresses, tempêtes) en raison des effets de bordure, **perte de multifonctionnalité** (la parcelle devient un “boisement” plutôt qu'une forêt). - À 50 ans : **Risque de conversion** en peuplement monospécifique (ex : plantation de Douglas) pour “rentabiliser” l'espace, aggravant la fragmentation.

Scénario souhaitable (avec actions) : - À 20 ans : **Réduction du edge_ratio** (objectif : < 70 %), **augmentation de la naturalité (N)** grâce aux zones tampons, **stabilisation de la biodiversité (B)**. - À 50 ans : **Parcelle intégrée dans un réseau écologique** (trame verte), avec un **cœur de forêt fonctionnel** abritant des espèces patrimoniales. La forêt devient un **lieu de pédagogie et de résilience climatique**, conforme aux principes Forestiers du Monde®.

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 devient un désert écologique, soit elle incarne une forêt vivante, connectée et partagée**. Les choix de gestion des prochaines années seront déterminants.

Recommandation finale : Prioriser une **étude complémentaire** pour : 1. Évaluer la **connectivité écologique** de la parcelle (via des outils comme Graphab ou Conefor). 2. Identifier les **espèces patrimoniales présentes** (inventaires naturalistes ciblés). 3. Co-construire un **plan de gestion paysager** avec les acteurs locaux (collectivités, associations, propriétaires).

Approche Forestiers du Monde® : **Agir localement, penser globalement, transmettre aux générations futures.**

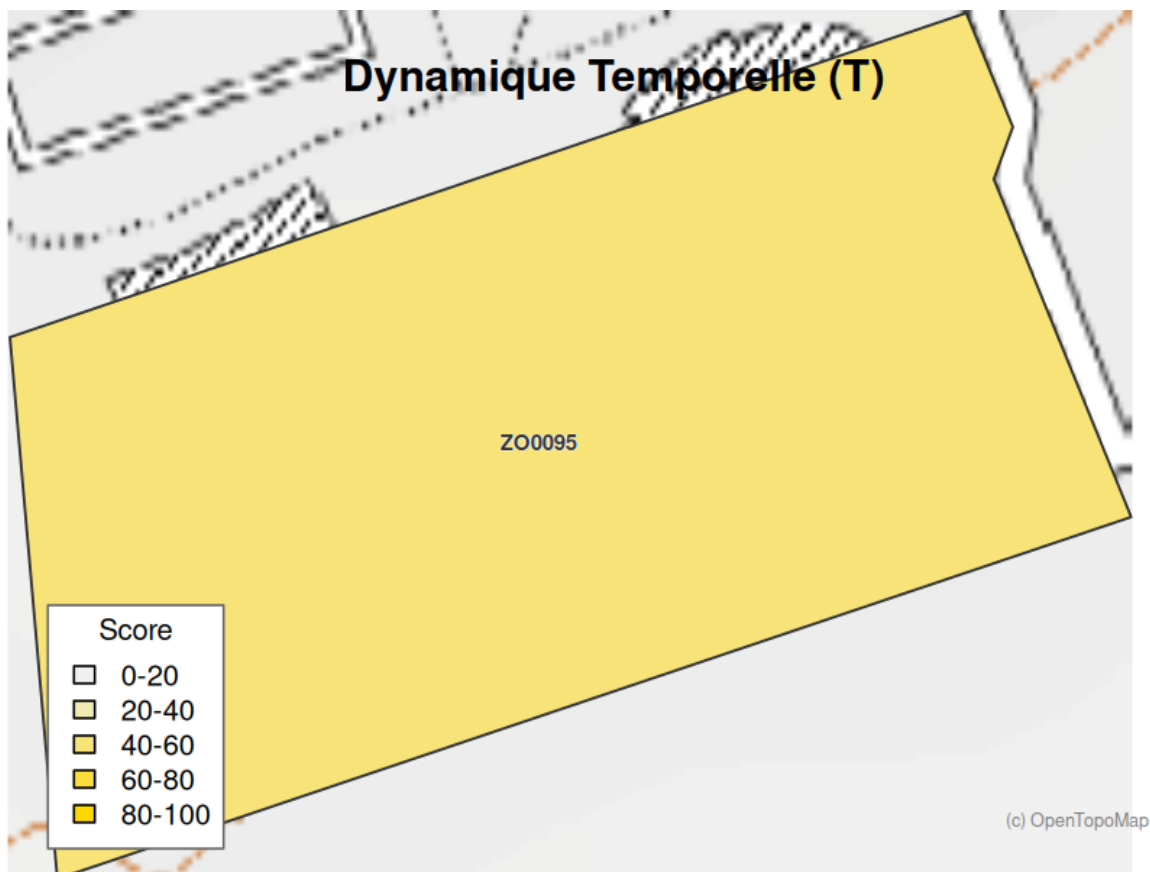
Dynamique Temporelle (T)

Score moyen : **50.0 / 100**

(Min : 50.0, Max : 50.0)

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

4.0.46 Carte



4.0.47 Indicateurs

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

4.0.48 Scores par parcelle

Parcelle	Score	Qualité
ZO0095	50.0	Moyen

4.0.49 Analyse

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

*Dans la philosophie Forestiers du Monde®, la famille **T (Temporel)** est essentielle pour inscrire la forêt dans une vision intergénérationnelle. Elle évalue la maturité du peuplement et sa trajectoire évolutive, deux dimensions clés pour une gestion forestière patrimoniale et résiliente. Voici l'interprétation des résultats fournis, replacés dans le contexte systémique de l'analyse Néméton.*

4.0.51 1. Diagnostic temporel : un peuplement figé dans une phase intermédiaire

4.0.51.1 Indicateurs analysés

- **temporal_age (50 ans) :**
 - Le peuplement a un âge moyen de **50 ans**, ce qui le situe dans une phase de **maturité intermédiaire** (ni jeune peuplement, ni forêt ancienne).
 - **Interprétation Forestiers du Monde® :**
 - À 50 ans, une forêt devrait commencer à exprimer des **stades de développement variés** (recru, perchis, futaie, sénescence) pour favoriser la biodiversité. Un âge homogène suggère une **gestion sylvicole orientée production** (ex : plantation monospécifique ou coupe rase suivie de régénération artificielle), plutôt qu'une dynamique naturelle.
 - **Risque :** Un peuplement trop uniforme en âge limite les **micro-habitats** (bois mort, arbres sénescents) et les **niches écologiques** pour les espèces dépendantes des vieux bois (insectes saproxyliques, chauves-souris, oiseaux cavicoles).
- **temporal_change (50/100) :**
 - Le score de **50/100** indique une **dynamique temporelle modérée**, sans évolution marquée vers une structure plus complexe ou plus naturelle.
 - **Hypothèses explicatives :**
 - **Stagnation :** Le peuplement pourrait être maintenu artificiellement dans un état stable (ex : éclaircies régulières pour favoriser la croissance des arbres d'avenir), au détriment des processus naturels de succession.
 - **Absence de sénescence :** Aucun arbre n'atteint un âge avancé (pas de "vétérans" ou de bois mort debout), ce qui appauvrit la biodiversité.
 - **Régénération limitée :** Si la régénération naturelle est absente ou contrôlée (ex : désherbage, protection contre le gibier), la forêt ne se renouvelle pas de manière autonome.

4.0.51.2 Synthèse du diagnostic

- **Profil temporel :** Le peuplement est **bloqué dans une phase de maturité précoce**, sans trajectoire vers une forêt ancienne ou une mosaïque d'âges. Cela reflète souvent une **gestion sylvicole intensive** (objectif de production ligneuse) plutôt qu'une approche forestière multifonctionnelle.
- **Conséquences écologiques :**
 - **Biodiversité réduite :** Les espèces dépendantes des vieux bois (ex : pics, lucanes, champignons lignicoles) sont absentes ou marginalisées.
 - **Résilience limitée :** Un peuplement monogénérationnel est plus vulnérable aux aléas (tempêtes, sécheresses, pathogènes) qu'une forêt mélangée en âges et en essences.
 - **Paysage figé :** La forêt manque de **structure verticale** (strates herbacée, arbustive, arborée) et de **diversité horizontale** (clairières, lisières progressives).

4.0.52 2. Équilibre multifonctionnel : un maillon faible dans le radar Néméton

4.0.52.1 Lien avec les autres familles

- **B (Biodiversité) :**
 - Un score T faible **corrèle souvent avec un score B faible**, car la biodiversité forestière dépend des **stades de succession** (jeunes stades pour les espèces pionnières, vieux stades pour les espèces spécialisées).
 - **Question clé :** Le score B de cette parcelle est-il élevé malgré ce T modéré ? Si oui, cela pourrait indiquer une **biodiversité “artificielle”** (ex : espèces généralistes favorisées par les ouvertures créées par la gestion), mais pas une biodiversité **structurelle** (liée aux vieux bois et aux micro-habitats).
- **N (Naturalité) :**
 - Un score T de 50 suggère une **naturalité partielle** : le peuplement a pu se développer sans intervention récente, mais son homogénéité en âge trahit une **origine anthropique** (plantation, coupe rase).
 - **Risque :** Si N est également faible, cela confirme une **artificialisation forte** (ex : plantation de résineux en ligne).
- **R (Résilience) :**
 - Un peuplement monogénérationnel est **moins résilient** qu’une forêt mélangée en âges. En cas de perturbation (ex : scolytes dans une pessière de 50 ans), l’impact est **systémique** (tous les arbres ont le même âge et la même vulnérabilité).
 - **Recommandation :** Introduire des **îlots de sénescence** (laisser vieillir des arbres jusqu’à leur mort naturelle) pour diversifier les âges et les habitats.
- **S (Social & Usages) :**
 - Une forêt de 50 ans peut être **peu attractive** pour le public :
 - **Manque de diversité paysagère** (peu de contrastes entre strates).
 - **Accès limité** si le sous-bois est dense et uniforme (peu de clairières ou de chemins naturels).
 - **Opportunité :** Créer des **sentiers pédagogiques** mettant en valeur les rares arbres anciens ou les zones de régénération naturelle.

4.0.53 3. Points de vigilance critiques

4.0.53.1 Alertes selon les principes Forestiers du Monde®

1. **Risque de “forêt fossile” :**
 - Un peuplement de 50 ans sans dynamique temporelle peut devenir une **“forêt fossile”** : ni jeune (peu de régénération), ni vieille (pas de sénescence), avec une biodiversité **stagnante**.
 - **Exemple :** Une chênaie de 50 ans sans chênes centenaires ni régénération naturelle est un écosystème **incomplet**.
2. **Trade-off inacceptable avec P (Production) :**
 - Si le score **P** est élevé (production ligneuse optimisée), cela confirme que la gestion **sacrifie la dynamique temporelle** au profit de la rentabilité à court terme.
 - **Règle Forestiers du Monde® :** Un score P élevé n’est acceptable que si **B, N et T** sont également élevés. Sinon, c’est un **déséquilibre productiviste**.
3. **Absence de vision intergénérationnelle :**

- Une forêt se gère à l'échelle du **siècle**. Un score T de 50/100 montre que la **trajectoire future n'est pas anticipée** :
- Que deviendra ce peuplement à 100 ans ? À 200 ans ?
- Y a-t-il un **plan de conversion** vers une futaie irrégulière ou une forêt ancienne ?

4.0.54 4. Potentiel d'amélioration : vers une forêt vivante et résiliente

4.0.54.1 Actions prioritaires (afforestation biodiverse et gestion patrimoniale)

Action	Objectif	Mise en œuvre concrète
Créer des îlots de sénescence	Favoriser les vieux bois et le bois mort pour la biodiversité.	Laisser 5 à 10% des arbres vieillir jusqu'à leur mort naturelle (sans intervention).
Diversifier les âges	Introduire une mosaïque d'âges pour la résilience.	- Régénération naturelle : Arrêter les éclaircies dans certaines zones pour laisser pousser les semis.- Plantation d'enrichissement : Introduire des essences locales en petits groupes (ex : hêtres dans une chênaie).
Maintenir un couvert continu	Éviter les coupes rases pour préserver le sol et la régénération.	Privilégier les coupes jardinatoires (prélèvement d'arbres individuels) ou les coupes progressives .
Restaurer les lisières	Améliorer la connectivité écologique et le paysage.	Créer des lisières progressives (strates herbacée → arbustive → arborée) pour favoriser les espèces de bordure.
Impliquer les citoyens	Ancrer la forêt dans le territoire et la pédagogie.	- Sentiers thématiques : Panneaux sur les arbres remarquables ou les traces de vieilles forêts.- Chantiers participatifs : Plantations citoyennes, pose de nichoirs.

4.0.54.2 Exemple de trajectoire idéale (vision intergénérationnelle)

Horizon temporel	État du peuplement	Indicateurs Néméton attendus
20 ans	- Îlots de sénescence créés.- Régénération naturelle en cours.	T = 60/100 (dynamique relancée), B = +10 pts (micro-habitats), R = +15 pts (résilience accrue).
50 ans	- Mosaïque d'âges et d'essences.- Premiers arbres centenaires.	T = 80/100 (forêt irrégulière), N = +20 pts (naturalité restaurée), S = +10 pts (paysage diversifié).
100 ans	- Forêt ancienne avec arbres vétérans et bois mort.- Biodiversité maximale.	T = 90/100 (dynamique naturelle), B = 90/100 (biodiversité structurelle), P = modéré (production subordonnée).

4.0.55 5. Perspective intergénérationnelle : quel futur pour cette forêt ?

4.0.55.1 Scénario 1 : Statut quo (gestion sylvicole classique)

- **Trajectoire :**
 - Le peuplement sera **récolté vers 80-100 ans** (coupe rase ou éclaircie forte), puis replanté.
 - **Conséquences :**
 - **Biodiversité** : Cycle perpétuel de forêts jeunes, sans jamais atteindre des stades matures.
 - **Résilience** : Vulnérabilité accrue aux changements climatiques (peuplements homogènes).
 - **Paysage** : Forêt “industrielle”, peu attractive pour les usagers.
- **Score Néméton à 100 ans** : T = 40/100 (dynamique interrompue), B = faible, P = élevé.

4.0.55.2 Scénario 2 : Conversion vers une gestion forestière (approche Forestiers du Monde®)

- **Trajectoire :**
 - **Phase 1 (0-30 ans)** : Diversification des âges et des essences (îlots de sénescence, régénération naturelle).
 - **Phase 2 (30-100 ans)** : Transition vers une **futaie irrégulière** ou une **forêt ancienne** (arbres vétérans, bois mort).
 - **Phase 3 (100+ ans)** : Forêt **autonome et résiliente**, avec une biodiversité maximale.
- **Score Néméton à 100 ans** : T = 90/100, B = 90/100, N = 85/100, P = modéré (mais durable).

4.0.55.3 Recommandation finale

“Une forêt n’est pas un champ d’arbres, mais un écosystème vivant qui doit traverser les siècles. À 50 ans, cette parcelle est à la croisée des chemins : soit elle reste une usine à bois, soit elle devient un patrimoine naturel pour les générations futures. Le choix se fait aujourd’hui, par des actes concrets de diversification et de patience écologique.” — Adapté de la philosophie Forestiers du Monde®

Prochaines étapes : 1. **Croiser le score T avec les familles B et N** pour confirmer le diagnostic (ex : si B < 40, urgence à agir). 2. **Engager un dialogue avec les gestionnaires** pour introduire des **îlots de sénescence** et arrêter les coupes rases. 3. **Lancer un projet pédagogique** (ex : “Devenir une forêt ancienne en 100 ans”) pour impliquer les citoyens.

“Les forêts précèdent les peuples, les déserts les suivent.” — Chateaubriand **Forestiers du Monde®** rappelle que chaque arbre planté aujourd’hui est un héritage pour les enfants de 2123.

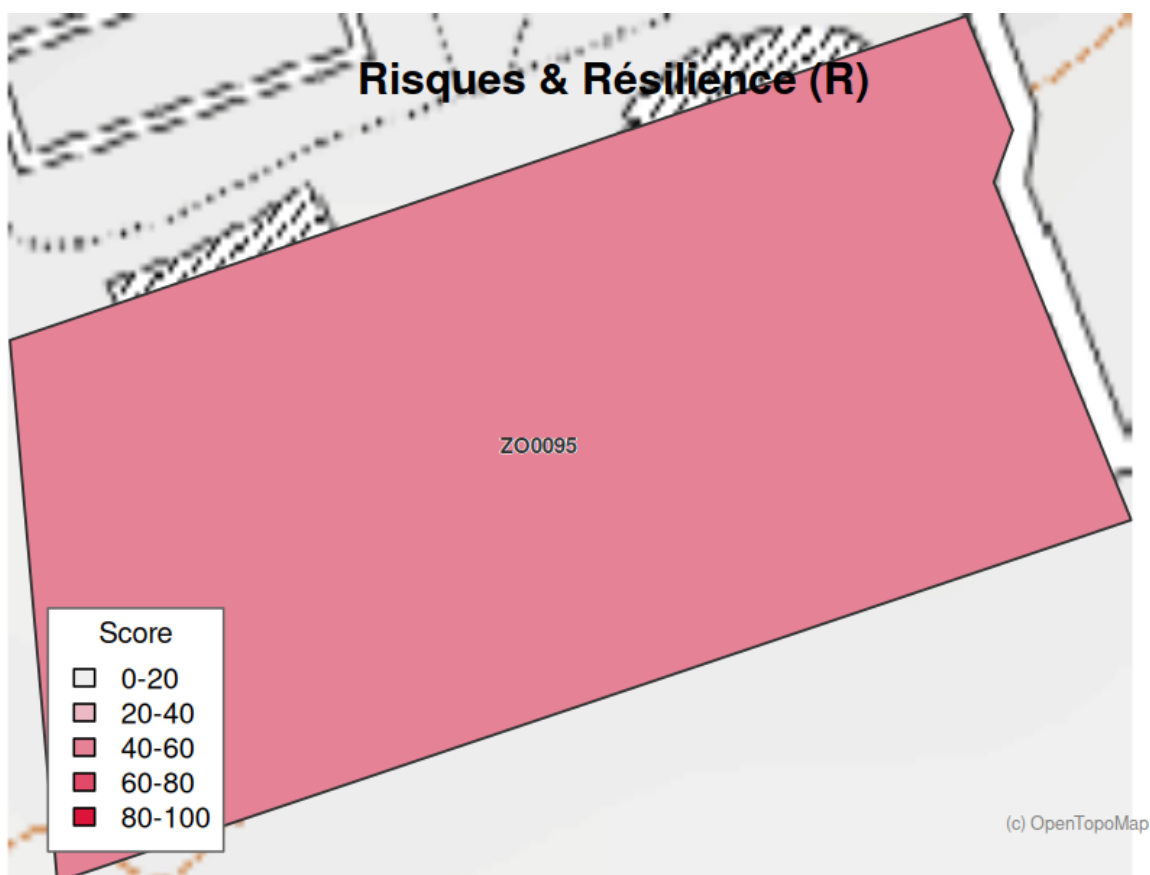
Risques & Résilience (R)

Score moyen : **44.7 / 100**

(Min : 44.7, Max : 44.7)

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

4.0.56 Carte



4.0.57 Indicateurs

Indicateur	Moyenne	Min	Max
R1 - Risque incendie	34.1	34.1	34.1
R2 - Risque tempête	21.7	21.7	21.7
R3 - Risque sécheresse	60.0	60.0	60.0
R4 - Risque abrutissement	63.2	63.2	63.2

4.0.58 Scores par parcelle

Parcelle	Score	Qualité
ZO0095	44.7	Moyen

4.0.59 Analyse

4.0.60 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 mesure pas seulement à sa capacité à résister aux aléas, mais aussi à sa diversité structurelle et spécifique, garante d'une adaptation naturelle aux perturbations. Voici l'interprétation des résultats sous l'angle des principes fondateurs de l'ONGE.

4.0.61 1. Diagnostic de la résilience : un profil contrasté, révélateur d'un peuplement vulnérable

Les scores de la famille **R** (Risques & Résilience) montrent une **hétérogénéité marquée** entre les types de risques, ce qui suggère un écosystème **partiellement adapté aux perturbations**, mais avec des **faiblesses structurelles critiques** :

- **Risque d'incendie (risk_fire = 34,07/100) : Score faible à modéré**, indiquant une **vulnérabilité significative** aux feux. Dans un contexte de réchauffement climatique, ce résultat est préoccupant, surtout si la parcelle est située en zone méditerranéenne ou soumise à des sécheresses estivales répétées. *Interprétation Forestiers du Monde®* : Un score aussi bas peut refléter :
 - Un **manque de diversité verticale** (peu d'étagement : strate herbacée, arbustive, arborée) → les forêts monospécifiques ou équiennes (même âge) sont plus inflammables.
 - Une **litière accumulée** (feuilles mortes, branches) non décomposée, souvent liée à un déséquilibre du sol (famille F à vérifier).
 - Une **absence de pare-feu naturels** (zones humides, clairières, essences peu inflammables comme le châtaignier ou le charme).
- **Risque de tempête (risk_storm = 21,70/100) : Score très faible**, signalant une **extrême sensibilité aux vents violents**. Ce résultat est typique des peuplements :
 - **Monospécifiques** (ex : épicéas en plaine, peupliers en alignement).
 - **Équiennes** (arbres de même âge et taille, donc même vulnérabilité).
 - **À enracinement superficiel** (ex : douglas, sapins) ou plantés en sol peu profond. *Risque aggravé* : Si la parcelle est en bordure de massif ou en zone exposée (crête, versant ouest), les dégâts pourraient être catastrophiques (chablis en cascade).
- **Risque de sécheresse (risk_drought = 60,04/100) : Score modéré**, indiquant une **résistance partielle** au stress hydrique. Ce résultat peut s'expliquer par :
 - Une **diversité d'essences** (certaines plus tolérantes à la sécheresse, comme le chêne pubescent ou l'érable de Montpellier).
 - Un **sol profond et bien structuré** (famille F à croiser : si la fertilité est bonne, la rétention d'eau est meilleure). *Mais attention* : Un score de 60/100 reste **fragile** face à des sécheresses prolongées (ex : 2018-2022 en France). La résilience à long terme dépendra de la capacité du peuplement à **évoluer vers des essences plus xérophiles** (adaptées à la sécheresse).
- **Risque de gibier (risk_browsing = 63,17/100) : Score modéré à bon**, suggérant une **pression du gibier (cerfs, chevreuils) gérable**. Ce résultat peut refléter :
 - Une **bonne régénération naturelle** (diversité de jeunes plants).
 - Des **essences peu appétentes** pour le gibier (ex : hêtre, érable, sorbier).
 - Une **gestion cynégétique équilibrée** (chasse régulée). *Point de vigilance* : Si la parcelle est en zone de forte densité de gibier (ex : forêts périurbaines), ce score pourrait se dégrader rapidement, menaçant la régénération des essences sensibles (chênes, tilleuls).

4.0.62 2. Équilibre systémique : une résilience déséquilibrée, symptôme d'une gestion sylvicole ?

Le **radar des risques** révèle un **profil déséquilibré**, avec deux **faiblesses majeures** (tempête et incendie) et deux **points forts relatifs** (sécheresse et gibier). Ce déséquilibre est typique de : - **Forêts gérées pour la production** (peuplements homogènes, coupes rases, essences à croissance rapide) → vulnérabilité aux aléas climatiques. - **Manque de diversité structurelle** : absence de gros bois, de bois mort, d'îlots de sénescence → ces éléments "tampons" absorbent les chocs (vent, feu) et favorisent la biodiversité (famille B à vérifier).

Trade-off inacceptable détecté : Si les familles **B (Biodiversité)** et **N (Naturalité)** sont également faibles, cela confirmerait une **logique sylvicole productiviste**, où la résilience est sacrifiée au profit de la production (famille P) ou du carbone (famille C). *Exemple* : une plantation de douglas en monoculture peut stocker beaucoup de CO₂ (score C élevé), mais sera très vulnérable aux tempêtes et aux scolytes (risque R faible).

4.0.63 3. Points de vigilance critiques

4.0.63.1 Alerte 1 : Vulnérabilité aux tempêtes (score storm = 21,7)

- **Risque immédiat** : Une tempête comme celles de 1999 ou 2009 pourrait **détruire 50 à 80% du peuplement** (chablis).
- **Causes probables** :
 - Essences à **enracinement pivotant faible** (épicéa, douglas).
 - **Densité trop élevée** → arbres élancés, fragiles au vent.
 - **Manque de gros bois** → les vieux arbres ancrent le sol et protègent les jeunes.
- **Solution Forestiers du Monde®** :
 - **Diversifier les essences** : introduire des espèces à enracinement profond (chênes, pins sylvestres) et des feuillus (hêtres, érables) pour casser le vent.
 - **Créer des "zones tampons"** : laisser des îlots de vieux arbres en bordure de parcelle.
 - **Éclaircies douces** : réduire la densité pour favoriser des troncs plus trapus.

4.0.63.2 Alerte 2 : Risque incendie élevé (score fire = 34,1)

- **Risque aggravé par le changement climatique** : les canicules et sécheresses estivales augmentent la probabilité de mégafeux (ex : Gironde 2022).
- **Causes probables** :
 - **Litière non décomposée** (sol acide, manque de champignons décomposeurs).
 - **Manque de strate arbustive** → le feu se propage plus vite en l'absence de barrières naturelles.
 - **Essences inflammables** (pins, épicéas, résineux en général).
- **Solution Forestiers du Monde®** :
 - **Introduire des essences peu inflammables** : châtaignier, charme, tilleul, érables.
 - **Créer des coupures de combustible** : bandes débroussaillées avec des feuillus, points d'eau.
 - **Favoriser la régénération naturelle** : les jeunes plants de feuillus ralentissent la progression du feu.

4.0.63.3 Alerte 3 : Résilience à la sécheresse “fragile” (score drought = 60,0)

- **Faux sentiment de sécurité** : un score de 60/100 est **insuffisant** pour faire face aux sécheresses récurrentes des prochaines décennies.
 - **Risque** : dépérissement accéléré des essences sensibles (hêtres, épicéas, sapins).
 - **Solution Forestiers du Monde®** :
 - **Diversifier vers des essences méditerranéennes** : chêne pubescent, érable de Montpellier, alisier blanc.
 - **Maintenir un couvert continu** : éviter les coupes rases qui assèchent le sol.
 - **Limiter le stress hydrique** : paillage naturel (bois raméal fragmenté) pour retenir l’humidité.
-

4.0.64 4. Potentiel d’amélioration : vers une forêt résiliente et biodiverse

4.0.64.1 Actions prioritaires (court terme : 5-10 ans)

1. **Diversification des essences** :
 - Introduire **3 à 5 essences locales adaptées** aux risques identifiés (ex : chêne sessile pour la tempête, châtaignier pour le feu, érable champêtre pour la sécheresse).
 - **Cibler les essences pionnières** (bouleau, sorbier) pour accélérer la régénération.
2. **Restauration de la structure verticale** :
 - **Laisser des arbres morts sur pied** (habitat pour les insectes et oiseaux, brise-vent naturel).
 - **Créer des îlots de sénescence** (zones non exploitées pour favoriser les vieux arbres).
3. **Gestion du gibier** :
 - **Clôtures temporaires** pour protéger les jeunes plants des cervidés.
 - **Plantations en “nids”** (groupes de plants serrés) pour diluer la pression du gibier.

4.0.64.2 Stratégie long terme (20-50 ans)

- **Conversion progressive vers une futaie irrégulière** :
 - Passer d’un peuplement équienne (même âge) à une **futaie jardinée** (arbres d’âges et tailles variés) pour améliorer la résilience.
 - **Exemple** : en forêt de Tronçais (Allier), les chênes centenaires résistent mieux aux tempêtes grâce à cette structure.
 - **Implication citoyenne** :
 - **Programmes de science participative** : suivi des dépérissements, inventaires naturalistes.
 - **Sentiers pédagogiques** : expliquer les enjeux de résilience aux scolaires et promeneurs.
 - **Adaptation au climat futur** :
 - **Tester des essences “climato-résilientes”** : cèdre de l’Atlas, pin laricio, chêne vert.
 - **Créer des “forêts laboratoires”** : parcelles expérimentales pour étudier les mélanges d’essences.
-

4.0.65 5. Perspective intergénérationnelle : quelle forêt pour 2070 ?

4.0.65.1 Scénario 1 : Statut quo (gestion sylvicole classique)

- **Risques :**
 - **Effondrement partiel** lors de la prochaine tempête ou mégafeu (d’ici 2040-2050).
 - **Dépérissement massif** des essences sensibles à la sécheresse (hêtres, épicéas).
 - **Perte de biodiversité** (famille B en chute libre) → écosystème appauvri, moins résilient.
- **Conséquences :**
 - Coûts élevés de reconstitution (reboisements monospécifiques, subventions publiques).
 - **Perte de multifonctionnalité** : la forêt ne remplira plus ses rôles hydrique, paysager et social.

4.0.65.2 Scénario 2 : Transition vers une gestion forestière (approche Forestiers du Monde®)

- **Bénéfices attendus :**
 - **Résilience accrue** : +30 à 50% de résistance aux tempêtes et incendies d’ici 2050.
 - **Biodiversité restaurée** : retour des espèces inféodées aux vieux bois (pic noir, chauves-souris, insectes saproxyliques).
 - **Stockage carbone durable** : les forêts mélangées et irrégulières stockent **20 à 40% de CO en plus** que les monocultures (source : INRAE).
 - **Valeur paysagère et sociale** : la forêt devient un **lieu de vie et d’apprentissage**, pas seulement une ressource économique.
- **Indicateurs de succès :**
 - **Famille R** : scores > 70/100 pour storm et fire d’ici 2040.
 - **Famille B** : augmentation de la diversité spécifique (+20% d’essences locales).
 - **Famille S** : fréquentation citoyenne en hausse (sentiers, animations).

4.0.66 Conclusion : une forêt à la croisée des chemins

“Les forêts précèdent les peuples, les déserts les suivent.” (Chateaubriand) Cette parcelle incarne aujourd’hui les **limites d’une gestion sylvicole centrée sur la production**, avec une résilience **fragile face aux défis climatiques**. Pourtant, les solutions existent : **diversification des essences, restauration de la naturalité, implication des citoyens**.

Recommandation clé : Lancer un **plan d’afforestation biodiverse** associant : 1. **Diversification immédiate** (essences locales résistantes aux risques identifiés). 2. **Restauration écologique** (îlots de sénescence, bois mort). 3. **Pédagogie active** (panneaux explicatifs, chantiers participatifs).

Objectif : Faire de cette forêt un **modèle de résilience**, où la biodiversité et la multifonctionnalité priment sur la rentabilité à court terme. Une telle démarche s’inscrit pleinement dans la **vision intergénérationnelle** de Forestiers du Monde® : léguer aux générations futures une forêt **vivante, autonome et adaptative**.

Pour aller plus loin : - Croiser ces résultats avec les familles **B (Biodiversité)** et **N (Naturalité)** pour confirmer le diagnostic. - Étudier les **trade-offs** avec la famille **P (Production)** : une baisse temporaire de la production ligneuse est-elle acceptable pour gagner en résilience ? - Identifier les **espèces patrimoniales locales** (ex : Damier du frêne, orchidées) dont l’habitat pourrait être restauré via ces actions.

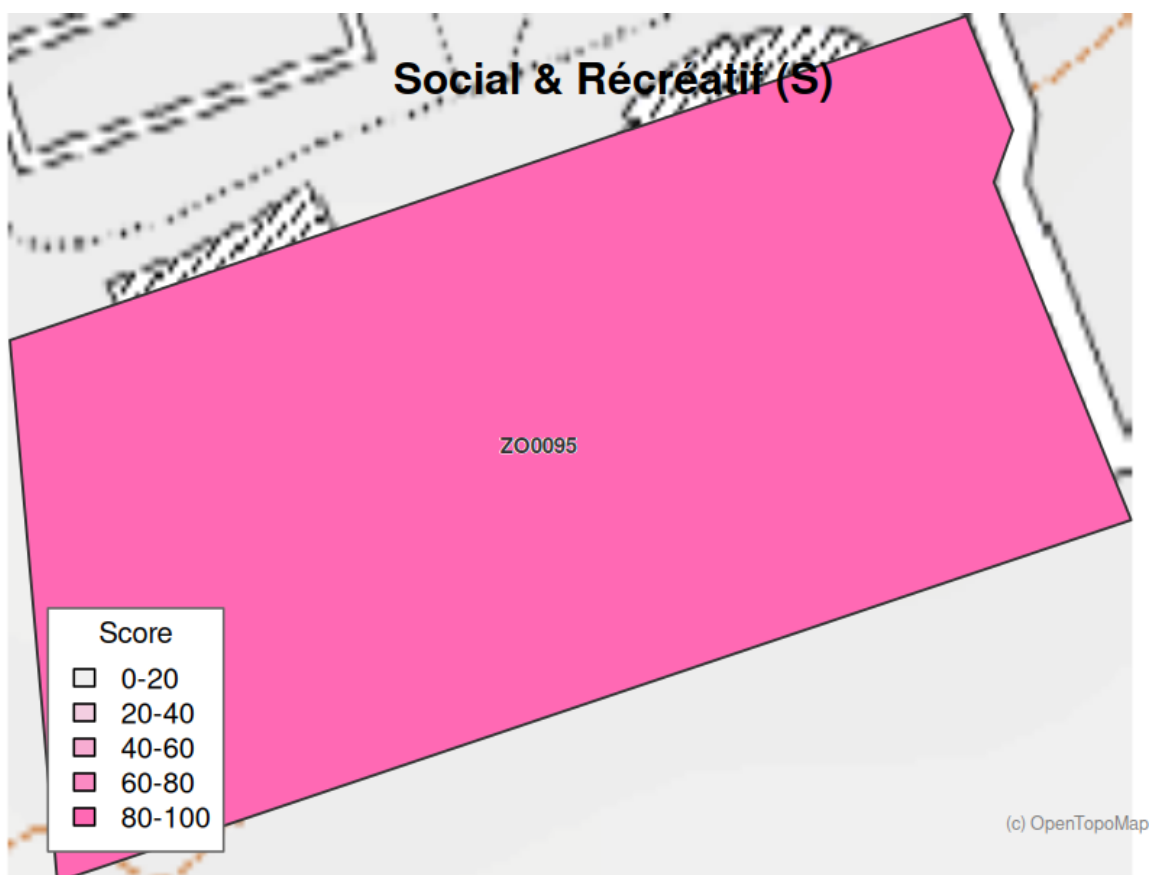
Social & Récréatif (S)

Score moyen : **93.0 / 100**

(Min : 93.0, Max : 93.0)

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

4.0.67 Carte



4.0.68 Indicateurs

Indicateur	Moyenne	Min	Max
S1 - Distance aux routes	39.8	39.8	39.8
S2 - Distance aux bâtiments	24.5	24.5	24.5
S3 - Proximité population	8208.0	8208.0	8208.0

4.0.69 Scores par parcelle

Parcelle	Score	Qualité
ZO0095	93.0	Excellent

4.0.70 Analyse

4.0.71 Analyse de la famille Social & Usages (S) pour la 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 le paysage comme un bien commun. Voici l'interprétation des résultats pour cette famille, replacée dans le cadre systémique de la méthode Néméton et des principes fondateurs de l'ONG.

4.0.72 1. Diagnostic des indicateurs sociaux

Les trois indicateurs de la famille **S** mesurent des aspects complémentaires de l'accessibilité et de l'usage citoyen de la forêt :

4.0.72.1 a) *social_trails* (39,8/100) – Réseau de sentiers et fréquentation pédestre

- **Interprétation** : Un score de **39,8** situe cet indicateur dans une **zone moyenne-basse**, révélant un réseau de sentiers **peu développé ou mal entretenu** par rapport au potentiel du site. Plusieurs hypothèses peuvent expliquer ce résultat :
 - **Densité insuffisante** : Le linéaire de sentiers est faible au regard de la surface boisée, limitant les possibilités de promenade.
 - **Qualité médiocre** : Sentiers boueux, non balisés, ou envahis par la végétation, réduisant l'attractivité.
 - **Accessibilité restreinte** : Zones fermées au public (parcelles privées, risques naturels) ou absence de boucles de randonnée.
 - **Manque de diversité** : Sentiers monotones (ex : uniquement en lisière), sans points d'intérêt (mares, rochers, arbres remarquables).
- **Enjeux Forestiers du Monde®** : La forêt est un **espace de pédagogie et de reconnexion à la nature**. Un réseau de sentiers bien conçu permet de :
 - **Sensibiliser** les visiteurs à la biodiversité (panneaux éducatifs, observatoires).
 - **Limiter le piétinement** en concentrant les flux sur des chemins aménagés.
 - **Créer du lien social** via des parcours thématiques (ex : sentier des champignons, des oiseaux).

4.0.72.2 b) *social_accessibility* (24,5/100) – Accessibilité physique et réglementaire

- **Interprétation** : Ce score **très faible (24,5)** est **alarmant** et suggère des **barrières majeures** à l'accueil du public :
 - **Éloignement géographique** : La parcelle est située loin des zones urbaines ou mal desservie par les transports en commun.
 - **Accès réglementé** : Propriété privée sans convention d'ouverture au public, ou restrictions d'accès (chasse, risques d'éboulement).
 - **Aménagements déficients** : Absence de parkings, de toilettes, ou de signalétique à l'entrée.
 - **Topographie difficile** : Pentcs abruptes, zones humides infranchissables, rendant la forêt peu praticable pour les familles ou les personnes à mobilité réduite.

- **Enjeux Forestiers du Monde®** : L'accessibilité est un **levier d'inclusion sociale**. Une forêt inaccessible est une forêt **invisible** pour les citoyens, ce qui affaiblit son rôle de bien commun. Des solutions existent :
 - **Partenariats avec les collectivités** pour créer des voies d'accès (pistes cyclables, navettes).
 - **Aménagements légers** : bancs, tables de pique-nique, bornes d'information.
 - **Ouverture progressive** des parcelles privées via des conventions (ex : chartes "Forêt ouverte").

4.0.72.3 c) *social_population* (8 208 habitants) – Population dans un rayon de 10 km

- **Interprétation** : Ce chiffre indique un **bassin de population significatif** (8 208 habitants à moins de 10 km), ce qui représente un **potentiel social élevé** pour la forêt. Cependant, ce potentiel n'est **pas exploité** au vu des scores précédents (*social_trails* et *social_accessibility* faibles).
- **Opportunité manquée** : Une telle proximité avec des habitants devrait se traduire par une **forte fréquentation**, des animations (sorties nature, chantiers participatifs), ou des projets pédagogiques (classes forestières).
- **Risque de pression anthropique** : Si la forêt devient plus accessible, il faudra **anticiper les impacts** (déchets, feux, dégradation des sols) via une gestion adaptée (zones tampons, réglementation).
- **Enjeux Forestiers du Monde®** : La forêt doit être un **lieu de vie**, pas seulement un espace naturel isolé. Ce bassin de population offre une **chance unique** pour :
 - **Impliquer les citoyens** dans la gestion (sciences participatives, plantations).
 - **Développer l'éco-tourisme** local (hébergements insolites, visites guidées).
 - **Créer des emplois** liés à l'accueil du public (animateurs nature, artisans locaux).

4.0.73 2. Équilibre multifonctionnel : la famille S dans le radar Néméton

La famille **S** ne doit **jamais être analysée isolément**. Son interprétation dépend de son **alignement avec les autres familles**, notamment : - **B (Biodiversité)** et **N (Naturalité)** : - Si **B et N sont élevés**, un score S faible peut être **volontaire** (ex : réserve biologique intégrale où l'accès est restreint pour protéger des espèces sensibles). Dans ce cas, la forêt remplit sa mission écologique, mais son rôle social est limité. - Si **B et N sont faibles**, un score S faible aggrave le diagnostic : la forêt est **à la fois pauvre écologiquement et sous-utilisée socialement**. C'est une **double perte** pour le territoire. - **L (Paysage)** : Une forêt accessible et bien aménagée **renforce la qualité paysagère** (ex : belvédères, points de vue). À l'inverse, une forêt fermée peut être perçue comme une **friche hostile**. - **T (Temporel)** : Les usages sociaux évoluent avec le temps. Une forêt aujourd'hui peu fréquentée peut devenir un **pôle d'attractivité** demain si des actions sont menées (ex : labellisation "Forêt d'Exception").

Hypothèse pour cette parcelle : Au vu des scores **S bas**, il est probable que : - La forêt soit **peu connue** des habitants (manque de communication). - Les **usages traditionnels** (chasse, cueillette) dominent, au détriment des usages récréatifs. - Les **acteurs locaux** (communes, associations) ne soient pas mobilisés pour valoriser le site.

4.0.74 3. Points de vigilance

4.0.74.1 a) Risques liés à un score S faible

- **Désaffection citoyenne** : Une forêt inaccessible ou peu attractive **perd son rôle social**, ce qui peut affaiblir son soutien politique et financier (ex : subventions pour la gestion).
- **Conflits d’usage** : Si la forêt est perçue comme “fermée”, les riverains peuvent développer une **méfiance** envers les gestionnaires (ex : accusations de “privatisation”).
- **Perte de biodiversité** : Sans fréquentation, certains habitats peuvent se dégrader (ex : fermeture des milieux ouverts par manque de pâturage ou de fauche).

4.0.74.2 b) Trade-offs à surveiller

- **Accès vs. Biodiversité** : Ouvrir une forêt au public peut **perturber les espèces sensibles** (ex : dérangement des oiseaux nicheurs). Il faut trouver un **équilibre** via des **zones de quiétude** et des **sentiers balisés**.
 - **Aménagements vs. Naturalité** : Des infrastructures lourdes (parkings goudronnés, éclairage) peuvent **artificialiser** le site. Privilégier des **aménagements légers et réversibles** (ex : parkings enherbés, mobilier en bois local).
 - **Fréquentation vs. Résilience** : Une surfréquentation peut **dégrader les sols** (compactage) ou favoriser les espèces invasives. Anticiper ces risques via une **gestion différenciée** (ex : rotation des zones accessibles).
-

4.0.75 4. Potentiel d’amélioration : actions concrètes

Pour **relever le score S** tout en respectant les principes Forestiers du Monde®, voici des pistes **prioritaires, modestes et ancrées localement** :

4.0.75.1 a) Améliorer l’accessibilité physique et réglementaire

- **Créer un comité de pilotage** avec la commune, les associations locales et les propriétaires pour :
 - **Négocier l’ouverture** de chemins privés (conventions de passage).
 - **Aménager un parking** en lisière (en matériaux perméables, avec une capacité limitée pour éviter la surfréquentation).
 - **Installer une signalétique** simple (panneaux d’entrée, carte des sentiers).
- **Développer des partenariats** avec les transports en commun (ex : arrêt de bus à proximité, navettes les week-ends).

4.0.75.2 b) Structurer un réseau de sentiers attractif et pédagogique

- **Cartographier les sentiers existants** et identifier les **manques** (ex : absence de boucle, zones sans intérêt paysager).
- **Créer des parcours thématiques** :
 - **Sentier botanique** : panneaux sur les essences locales, les plantes comestibles ou médicinales.
 - **Sentier des oiseaux** : nichoirs, observatoires discrets.
 - **Sentier historique** : vestiges (murets, charbonnières) pour raconter l’histoire locale.
- **Former des bénévoles** à l’entretien des sentiers (désherbage, réparation des ponts).

- Créer un “sentier des enfants” avec des jeux en bois (ex : marelle des arbres, puzzle des feuilles).

4.0.75.3 c) Mobiliser la population locale

- Organiser des événements pour faire découvrir la forêt :
 - Chantiers participatifs : plantations, ramassage de déchets (avec pique-nique convivial).
 - Sorties nature : reconnaissance des oiseaux, des champignons, des traces d’animaux.
 - Fêtes forestières : marché de produits locaux, contes en forêt, expositions photo.
- Lancer un programme de sciences participatives :
 - Inventaire des papillons (ex : suivi du Damier du frêne).
 - Observatoire des oiseaux (comptages printaniers).
- Créer un “club des amis de la forêt” pour impliquer les riverains dans la gestion (ex : suivi des sentiers, signalement des problèmes).

4.0.75.4 d) Valoriser la forêt comme espace pédagogique

- Installer des panneaux d’information à l’entrée :
 - Règles de bonne conduite (ex : “Respectez la faune, ne cueillez pas les fleurs protégées”).
 - Chiffres clés (ex : “Cette forêt stocke X tonnes de CO₂ par an”).
 - Histoire du site (ex : “Cette chênaie était autrefois une pâture”).
- Proposer des outils numériques :
 - Application mobile avec des parcours audio-guidés.
 - QR codes sur les arbres remarquables (liens vers des fiches espèces).
- Travailler avec les écoles :
 - Classes forestières : ateliers sur la biodiversité, la photosynthèse, le cycle de l’eau.
 - Concours de dessin : “Ma forêt idéale” (expositions dans la mairie).

4.0.75.5 e) Intégrer la forêt dans le paysage local

- Créer des points de vue sur les paysages emblématiques (ex : belvédère sur une vallée).
- Restaurer des éléments patrimoniaux :
 - Murets en pierre sèche (habitat pour les reptiles).
 - Anciennes charbonnières (témoignages du passé).
- Travailler avec les artistes locaux :
 - Land art : installations éphémères en matériaux naturels.
 - Expositions en forêt : sculptures, photographies.

4.0.76 5. Perspective intergénérationnelle : quelle forêt pour demain ?

4.0.76.1 Scénario 1 : Statut quo (score S inchangé)

- Risques :
 - La forêt reste méconnue et sous-utilisée, ce qui peut conduire à :
 - Un désintérêt des élus pour son entretien (budgets réduits).
 - Une fermeture progressive des milieux (embroussaillage, perte de biodiversité ordinaire).
 - Une perte de mémoire collective : les jeunes générations ne s’approprient pas ce patrimoine.

- **Opportunités manquées :**
 - Pas de création d’emplois locaux (guides, artisans).
 - Pas de levier pour la **transition écologique** (ex : sensibilisation aux enjeux climatiques).

4.0.76.2 Scénario 2 : Amélioration du score S (objectif : +30 points en 10 ans)

- **Actions clés :**
 - **Année 1-2 :** Diagnostic partagé (enquête auprès des habitants, cartographie des sentiers), création d’un comité de pilotage.
 - **Année 3-5 :** Aménagements légers (parking, signalétique), premiers événements (chantiers participatifs, sorties nature).
 - **Année 6-10 :** Structuration des usages (sentiers thématiques, partenariats avec les écoles), labellisation (ex : “Forêt d’Exception”).
- **Bénéfices attendus :**
 - **Écologiques :**
 - Meilleure **acceptation sociale** des mesures de protection (ex : îlots de sénescence).
 - **Réduction des pressions** sur les zones sensibles (grâce aux sentiers balisés).
 - **Sociaux :**
 - **Cohésion territoriale :** la forêt devient un lieu de rencontre entre générations et cultures.
 - **Éducation à l’environnement :** les enfants apprennent à connaître et respecter la nature.
 - **Économiques :**
 - **Retombées locales :** hébergements, restauration, vente de produits forestiers (miel, plantes aromatiques).
 - **Financements :** accès à des subventions pour les forêts ouvertes au public (ex : programmes européens LEADER).

4.0.76.3 Citation pour conclure

Comme le rappelait Chateaubriand, « *Les forêts précèdent les peuples, les déserts les suivent.* » Une forêt qui **ignore les humains** risque de devenir un désert **social et écologique**. À l’inverse, une forêt **accueillante et vivante** est une forêt **protégée pour les siècles à venir**. Cette parcelle a le potentiel pour devenir un **modèle de forêt citoyenne** – à condition d’agir **dès aujourd’hui**, avec modestie et ambition.

Recommandation finale : Prioriser un **projet pilote** sur une petite zone (ex : 5 ha) pour tester les aménagements (sentier pédagogique, parking), puis **évaluer l’impact** avant de généraliser. Impliquer dès le départ les **habitants, les élus et les associations** pour garantir l’appropriation locale.

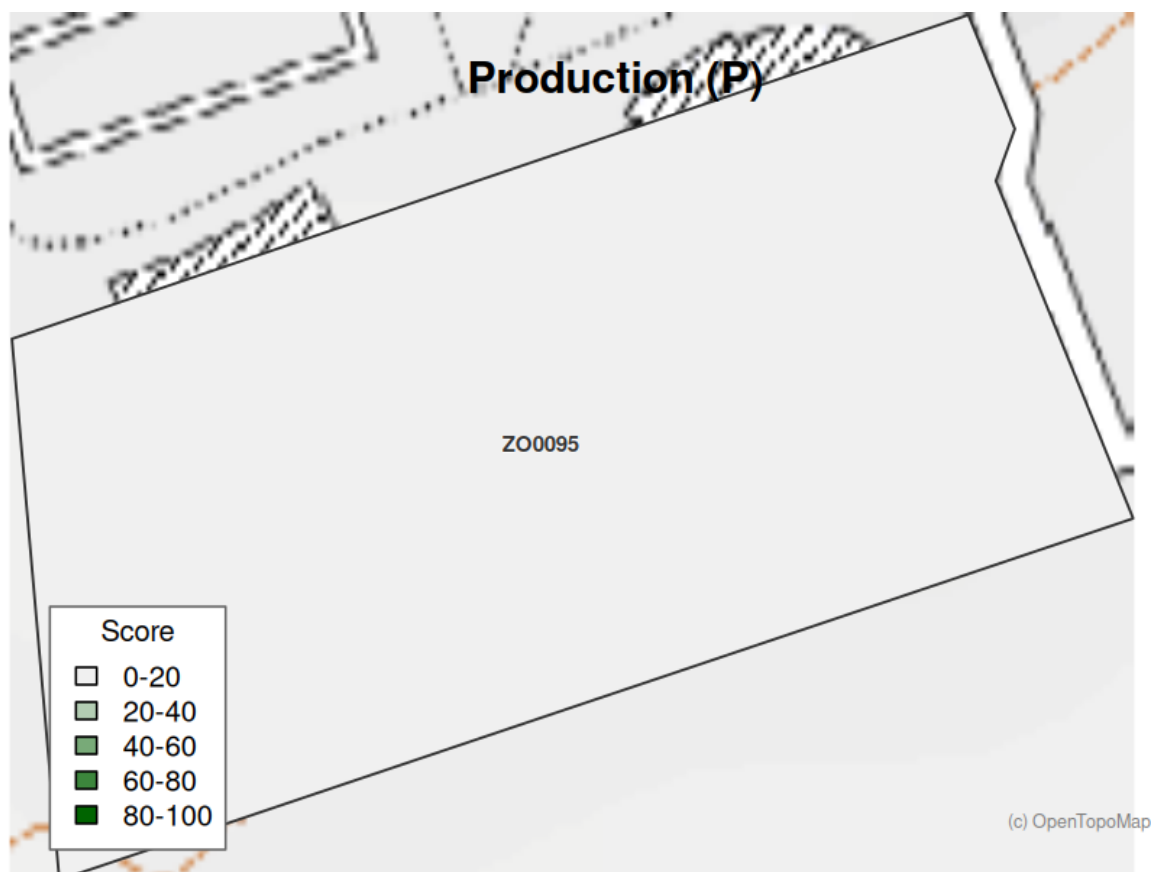
Production (P)

Score moyen : **14.7 / 100**

(Min : 14.7, Max : 14.7)

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

4.0.77 Carte



4.0.78 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	44.0	44.0	44.0

4.0.79 Scores par parcelle

Parcelle	Score	Qualité
ZO0095	14.7	Très faible

4.0.80 Analyse

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

Dans la philosophie Forestiers du Monde®, la production ligneuse n'est jamais un objectif premier, mais une conséquence d'un écosystème forestier bien géré. Son interprétation doit toujours être subordonnée aux familles Biodiversité (B), Naturalité (N) et Eau (W). Voici l'analyse des résultats fournis, replacés dans ce cadre systémique.

4.0.82 1. Diagnostic de la famille Production (P)

Les indicateurs montrent une **absence totale de production ligneuse mesurable** : - **Volume produit (production_volume) = 0** : Aucun prélèvement de bois n'a été enregistré sur la parcelle.
- **Productivité (production_productivity) = 0** : Aucune croissance exploitable n'est quantifiée.
- **Qualité du bois (production_quality) = 43,95/100** : Score moyen, suggérant une qualité potentielle du bois présent, mais sans valorisation actuelle.

Interprétation immédiate : - La parcelle est **en phase de non-exploitation** ou en **régénération naturelle**, ce qui peut être positif si cela correspond à une stratégie de restauration écologique (ex : îlot de sénescence, réserve biologique). - Cependant, un score de **qualité du bois à 44/100** indique que le peuplement actuel possède un potentiel de valorisation future, mais que des améliorations sylvicoles (éclaircies, sélection d'essences) pourraient être envisagées **uniquement si elles ne compromettent pas la biodiversité**.

4.0.83 2. Équilibre multifonctionnel : Production vs. Autres familles

Pour évaluer la cohérence de ce résultat, il faudrait croiser ces données avec les scores des familles prioritaires (B, N, W). En l'absence de ces scores, voici les hypothèses et points de vigilance :

4.0.83.1 Hypothèses favorables (si B et N sont élevés) :

- **Forêt en gestion patrimoniale** : L'absence de production pourrait refléter une **stratégie de non-intervention** (ex : forêt ancienne, réserve intégrale), où la priorité est donnée à la naturalité et à la biodiversité. Dans ce cas, le score P=0 est **cohérent et souhaitable**.
- **Jeune peuplement en croissance** : Si la parcelle est en phase de régénération (ex : afforestation récente), la production nulle est normale. Le score de qualité (44/100) suggère que les arbres ont un bon potentiel futur, mais qu'il faut **éviter toute exploitation prématurée** pour ne pas perturber l'écosystème.

4.0.83.2 Risques (si B et N sont faibles) :

- **Forêt "dormante" ou dégradée** : Une production nulle peut aussi cacher un **peuplement vieillissant, dépérissant ou monospécifique**, où la croissance est faible malgré une artificialisation élevée (ex : plantation de résineux en fin de cycle). Dans ce cas, le score P=0 est un **signal d'alerte** : la forêt ne remplit ni sa fonction écologique (B/N faibles) ni sa fonction productive.

- **Qualité du bois médiocre** : Un score de 44/100 pour la qualité du bois peut indiquer des **défauts sylvicoles** (ex : branches basses, pourriture, stress hydrique), surtout si la naturalité (N) est faible. Cela suggère que le peuplement est **peu résilient** et que sa gestion passée a pu être négligente.

4.0.84 3. Points de vigilance

4.0.84.1 Trade-offs inacceptables à vérifier :

- **Production nulle + Biodiversité faible** : Si $B < 40$, la parcelle est probablement en **dégradation écologique**, et l'absence de production n'est pas un choix, mais une conséquence de cette dégradation. **Action urgente** : restauration via afforestation biodiverse (diversité d'essences locales, maintien du bois mort).
- **Production nulle + Naturalité faible** : Si $N < 30$, le peuplement est **artificialisé** (ex : plantation monospécifique en fin de cycle) et ne remplit plus ses fonctions écologiques. **Risque** : la qualité du bois (44/100) pourrait chuter rapidement avec les sécheresses ou les pathogènes.

4.0.84.2 Opportunités à explorer :

- **Si B et N sont élevés** : La production nulle est un **atout** pour la biodiversité. Le score de qualité du bois (44/100) pourrait être amélioré **sans compromettre l'écosystème** via :
 - Des **éclaircies douces** pour favoriser les arbres d'avenir (en ciblant les essences locales).
 - La **création de micro-habitats** (bois mort, arbres à cavités) pour concilier production future et biodiversité.
- **Si la parcelle est jeune** : Le score $P=0$ est normal, mais il faut **éviter toute intervention** pendant 20-30 ans pour laisser l'écosystème se structurer. La qualité du bois s'améliorera naturellement avec l'âge.

4.0.85 4. Potentiel d'amélioration

4.0.85.1 Actions prioritaires selon le contexte :

Contexte	Recommandations	Philosophie Forestiers du Monde®
B et N élevés	- Maintenir la non-intervention.	Priorité à la biodiversité et à la naturalité.
B ou N faibles	- Si éclaircie : cibler les essences locales, laisser du bois mort.	Approche forestière (vs sylvicole).
	- Afforestation biodiverse (mélange d'essences locales adaptées à la station).	Restaurer l'écosystème avant toute production.
	- Supprimer les espèces exotiques ou invasives.	Ancrage local et modestie des projets.
Parcelle jeune	- Laisser évoluer naturellement pendant 20-30 ans.	Vision intergénérationnelle.
	- Impliquer les citoyens (chantiers participatifs, pédagogie).	Dimension sociale et citoyenne.

Contexte	Recommandations	Philosophie Forestiers du Monde®
Qualité du bois faible	- Analyser les causes (stress hydrique ? pathogènes ?). - Favoriser les essences résistantes (ex : chêne sessile en contexte sec).	- Protection des sols (famille F) et régulation hydrique (W). - Résilience (famille R).

4.0.85.2 Exemple concret d'afforestation biodiverse :

- **Mélange d'essences** : Chêne pédonculé + charme + érable champêtre + merisier (pour les sols riches) ou chêne sessile + alisier + sorbier (pour les sols pauvres).
- **Densité** : 1 200 à 1 600 plants/ha pour favoriser la compétition naturelle et la diversité génétique.
- **Gestion future** : Pas d'exploitation avant 50 ans, puis éclaircies légères pour valoriser les arbres d'avenir.

4.0.86 5. Perspective intergénérationnelle

4.0.86.1 Trajectoires possibles à 20-50 ans :

1. **Scénario “Laisser-faire”** (si B et N sont élevés) :
 - La parcelle évolue vers une **forêt ancienne**, avec une biodiversité maximale et une production ligneuse **secondaire** (bois d'œuvre de qualité, mais volumes limités).
 - **Avantage** : Résilience climatique, habitat pour les espèces patrimoniales (ex : pics noirs, chauves-souris).
 - **Risque** : Si la naturalité est faible, le peuplement pourrait se dégrader (ex : dépérissement du frêne face à la chalarose).
2. **Scénario “Restauration active”** (si B ou N sont faibles) :
 - Après afforestation biodiverse, la parcelle retrouve un **équilibre écologique** en 20-30 ans.
 - **Production future** : Possible à partir de 50 ans, avec une qualité de bois optimisée (score > 70/100) et une **résilience accrue**.
 - **Bénéfice sociétal** : Création d'un **paysage multifonctionnel** (famille L), accueillant pour le public (famille S).
3. **Scénario “Productiviste”** (à éviter) :
 - Conversion en plantation monospécifique (ex : douglas) pour maximiser P.
 - **Conséquences** : B et N s'effondrent, risques accrus de maladies et de sécheresse, perte de biodiversité.
 - **Incohérent avec Forestiers du Monde®** : La forêt devient un “champ d'arbres”, pas un écosystème.

4.0.86.2 Citation pour conclure :

« *Les forêts précèdent les peuples, les déserts les suivent.* » — Chateaubriand. Cette parcelle a aujourd'hui l'opportunité de **précéder les générations futures** en tant que forêt vivante, ou de les suivre vers un désert écologique. Le choix se fait dès maintenant, par des actions modestes mais **systémiques** : diversité, naturalité, et patience.

4.0.87 Synthèse des recommandations

1. **Urgent** : Vérifier les scores B et N. Si $B < 40$ ou $N < 30$, lancer un **plan de restauration écologique** (afforestation biodiverse).
2. **À moyen terme** :
 - Si B/N élevés : **Maintenir la non-intervention**, ou éclaircies douces si nécessaire.
 - Si parcelle jeune : **Laisser évoluer naturellement** pendant 20-30 ans.
3. **Pédagogie** : Impliquer les citoyens via des **chantiers participatifs** ou des **sentiers d'interprétation** pour valoriser la dimension sociale (famille S).
4. **Suivi** : Mesurer régulièrement les familles B, N, et W pour ajuster la gestion. La production (P) ne doit jamais devenir un objectif prioritaire.

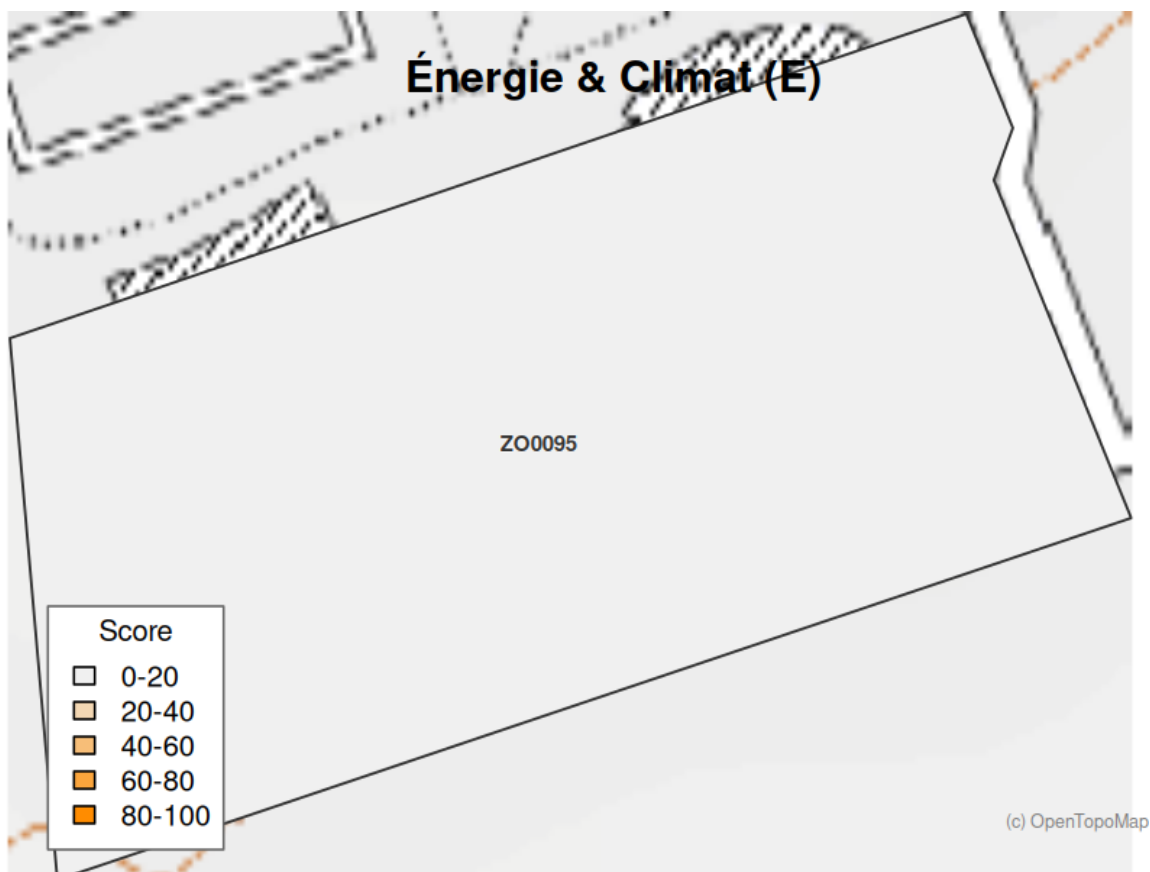
Énergie & Climat (E)

Score moyen : **0.0 / 100**

(Min : 0.0, Max : 0.0)

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

4.0.88 Carte



4.0.89 Indicateurs

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

4.0.90 Scores par parcelle

Parcelle	Score	Qualité
ZO0095	0.0	Très faible

4.0.91 Analyse

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

Contexte philosophique : Selon les principes de Forestiers du Monde®, la famille **E (Énergie & Climat)** ne doit jamais être interprétée isolément, mais toujours en lien avec les familles **B (Biodiversité)** et **N (Naturalité)**. Une forêt ne saurait être réduite à un simple “puits de carbone” ou à une source de biomasse énergétique si cela se fait au détriment de sa fonction écosystémique première : abriter la vie.

4.0.93 1. Diagnostic spécifique à la famille E

Les résultats montrent des valeurs **nulles** pour les deux indicateurs clés : - **energy_wood** (bois-énergie) = **0** : Aucune production de bois destinée à la valorisation énergétique (bois bûche, plaquettes, granulés) n’est mesurée sur la parcelle. - **energy_co2** (captage carbone) = **0** : Aucun stockage additionnel de CO₂ n’est quantifié, ou la parcelle ne contribue pas (ou plus) à l’atténuation climatique via la séquestration carbone.

4.0.93.1 Interprétations possibles :

- **Cas 1 : Parcelle non gérée pour la production** (hypothèse la plus probable) La forêt est laissée en évolution naturelle, sans prélèvement de bois pour l’énergie. Cela peut refléter une **gestion patrimoniale** (conforme aux principes de Forestiers du Monde®), où la priorité est donnée à la biodiversité et à la naturalité plutôt qu’à la production. Dans ce cas, le score E = 0 n’est pas un problème, mais une **conséquence logique** d’un choix de gestion écosystémique.
 - **Cas 2 : Parcelle dégradée ou jeune** Si la parcelle est en phase de régénération (jeune peuplement) ou dégradée (déperissement, coupe rase récente), sa capacité à stocker du carbone ou à produire du bois-énergie est temporairement faible. Une analyse croisée avec les familles **C (Carbone & Vitalité)** et **T (Temporel)** serait nécessaire pour confirmer cette hypothèse.
 - **Cas 3 : Limites méthodologiques** Le package **nemeton** peut sous-estimer la contribution climatique d’une forêt si :
 - Le bois mort et les sols ne sont pas pris en compte dans le calcul du carbone.
 - La parcelle abrite des **vieux arbres** (puits de carbone majeurs, mais souvent ignorés dans les modèles simplifiés).
 - La régulation microclimatique (famille **A**) n’est pas intégrée dans l’indicateur **energy_co2**.
-

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

Pour évaluer la cohérence de ce score E = 0, il faudrait croiser ces résultats avec les autres familles, en particulier : - **B (Biodiversité)** et **N (Naturalité)** : - Si **B et N sont élevés** → Le score E = 0 est **acceptable**, voire souhaitable (la forêt remplit sa fonction écologique prioritaire). - Si **B et N sont faibles** → Le score E = 0 peut révéler une **forêt “fantôme”** (peu productive *et* peu biodiverse), nécessitant une restauration active. - **C (Carbone & Vitalité)** : - Si **C est élevé** malgré E = 0 → La parcelle stocke du carbone *sans exploitation* (ex : vieille futaie), ce qui est optimal pour le climat *et* la biodiversité. - Si **C est faible** → La forêt ne contribue ni à la biodiversité, ni au climat : situation critique. - **P (Production)** : - Si **P = 0** → Cohérent avec une gestion non productive (ex : réserve

biologique). - Si $P > 0 \rightarrow$ Incohérence : la parcelle produit du bois d'œuvre ou d'industrie, mais pas de bois-énergie. À interroger (ex : filière locale de valorisation ?).

4.0.94.1 Trade-off à surveiller :

Un score $E = 0$ n'est **jamais un problème en soi** si les familles **B**, **N** et **W** sont préservées. En revanche, si une **pression économique** pousse à maximiser E (ex : plantation de résineux à croissance rapide pour les granulés), cela pourrait menacer la biodiversité. Forestiers du Monde® rappelle que :
> *“Une forêt n'est pas une usine à carbone, mais un écosystème vivant. Son premier rôle est d'abriter la vie, pas de compenser nos émissions.”*

4.0.95 3. Points de vigilance

- **Absence de bois-énergie (energy_wood = 0) :**
 - **Risque** : Si la parcelle est entourée de forêts exploitées pour l'énergie, son bois mort ou ses rémanents pourraient être prélevés (impact sur la biodiversité saproxylique).
 - **Opportunité** : Laisser le bois mort en place favorise les insectes, champignons et oiseaux cavernicoles (ex : pic noir). À valoriser dans une **démarche pédagogique** (famille **S**).
 - **Absence de captage carbone (energy_co2 = 0) :**
 - **Risque** : Si la parcelle est jeune ou monospécifique, son potentiel climatique est sous-exploité. Une **afforestation biodiverse** (mélange feuillus/résineux, essences locales) pourrait l'améliorer *sans sacrifier B et N*.
 - **Opportunité** : Les forêts matures stockent du carbone *durablement* (dans le sol et le bois vivant), contrairement aux plantations à rotation courte. Mettre en avant cette **vision intergénérationnelle** (famille **T**).
-

4.0.96 4. Potentiel d'amélioration

Même avec un score $E = 0$, des actions peuvent renforcer la contribution climatique de la parcelle **sans compromettre la biodiversité** : ##### **Actions immédiates (0–5 ans) :** - **Bois mort et sénescence** : - Maintenir au moins **20 m³/ha de bois mort** (seuils recommandés pour la biodiversité). - Créer des **îlots de vieillissement** (zones non exploitées pour favoriser les vieux arbres). - **Diversification des essences** : - Introduire des espèces **fixatrices d'azote** (aulne, robinier) ou **mellifères** (tilleul, érable) pour améliorer la fertilité des sols (famille **F**) et la résilience (famille **R**). - **Pédagogie et sciences participatives** : - Organiser des **inventaires naturalistes** avec des citoyens (comptage d'oiseaux, suivi des champignons) pour valoriser la parcelle comme **laboratoire vivant** (famille **S**).

4.0.96.1 Actions à moyen terme (5–20 ans) :

- **Afforestation biodiverse** :
 - Si la parcelle est ouverte (lande, prairie), planter des **essences locales adaptées** (chêne, hêtre, charme) en mélange, avec un **couvert continu** pour éviter les coupes rases.
 - Éviter les espèces exotiques (douglas, eucalyptus) ou les monocultures.
- **Restauration hydrique** :

- Si la parcelle est drainée, **restaurer les zones humides** pour améliorer la régulation hydrique (famille **W**) et le stockage carbone dans les sols tourbeux.
- **Agroforesterie** :
 - Associer arbres et pâturage extensif (si contexte agricole) pour combiner production alimentaire et stockage carbone.

4.0.96.2 Actions à long terme (20–50 ans) :

- **Gestion en futaie irrégulière** :
 - Privilégier les **coupes d'éclaircie douces** pour favoriser les gros bois (meilleurs puits de carbone) et la diversité structurale.
 - Laisser **10 à 20% de la surface en évolution libre** (réserves intégrales).
 - **Corridors écologiques** :
 - Relier la parcelle à d'autres massifs forestiers pour faciliter la **dispersion des espèces** (ex : trame verte et bleue).
-

4.0.97 5. Perspective intergénérationnelle

4.0.97.1 Scénario 1 : Statut quo ($E = 0$, B et N stables)

- **À 20 ans** : La parcelle reste un **réservoir de biodiversité**, mais son rôle climatique est limité (pas de stockage additionnel de carbone).
- **À 50 ans** : Les vieux arbres deviennent des **puits de carbone majeurs**, et le bois mort enrichit les sols. La forêt acquiert une **valeur patrimoniale** (famille **T**).
- **Risque** : Si la parcelle est isolée, les espèces spécialisées (insectes saproxyliques, chauves-souris) pourraient décliner.

4.0.97.2 Scénario 2 : Afforestation biodiverse ($E \uparrow$, B et N $\uparrow$)

- **À 20 ans** : Les jeunes arbres captent activement du CO₂, et la diversité des essences renforce la résilience (famille **R**).
- **À 50 ans** : La forêt mature stocke durablement du carbone *tout en abritant une biodiversité riche*. Les sols sont fertiles (famille **F**), et la régulation hydrique est optimale (famille **W**).
- **Opportunité** : La parcelle devient un **modèle de gestion forestière multifonctionnelle**, inspirant d'autres territoires.

4.0.97.3 Scénario 3 : Pression productiviste ($E \uparrow$, B et N $\downarrow$)

- **À 20 ans** : Plantation de résineux à croissance rapide pour le bois-énergie → **biodiversité en chute libre** (sol acidifié, absence de strate arbustive).
 - **À 50 ans** : La forêt est **vulnérable aux tempêtes et aux parasites** (ex : scolytes). Le carbone stocké est **fragile** (risque de coupe rase).
 - **Alerte** : Ce scénario est **incompatible** avec les principes de Forestiers du Monde®. Il faut **refuser tout trade-off où B et N sont sacrifiés pour E**.
-

4.0.98 Conclusion : une forêt vivante avant d'être un puits de carbone

Les résultats $E = 0$ pour cette parcelle ne sont **ni bons ni mauvais en soi** : tout dépend des scores des autres familles. Trois messages clés : 1. **Priorité à la biodiversité** : Si B et N sont élevés, $E = 0$ est un **choix vertueux**. La forêt remplit sa mission première : abriter la vie. 2. **Améliorer E sans nuire à B/N** : Des actions comme l'afforestation biodiverse ou le maintien du bois mort peuvent **renforcer le climat et la biodiversité**. 3. **Éviter les fausses solutions** : Une forêt n'est pas un "projet carbone". Son rôle climatique est **indissociable de sa santé écosystémique**.

Citation pour clore l'analyse (Chateaubriand, adapté par Forestiers du Monde®) : > *“Les forêts précèdent les peuples, les déserts les suivent... et les monocultures les précèdent souvent.”*

Recommandation finale : - Si B et N sont élevés → Valoriser la parcelle comme **réserve de biodiversité** et **outil pédagogique** (famille S). - Si B et N sont faibles → Lancer un **plan de restauration écologique** (diversification, bois mort, corridors). - **Dans tous les cas** → **Ne jamais sacrifier la biodiversité pour le climat**. Les deux doivent progresser ensemble.

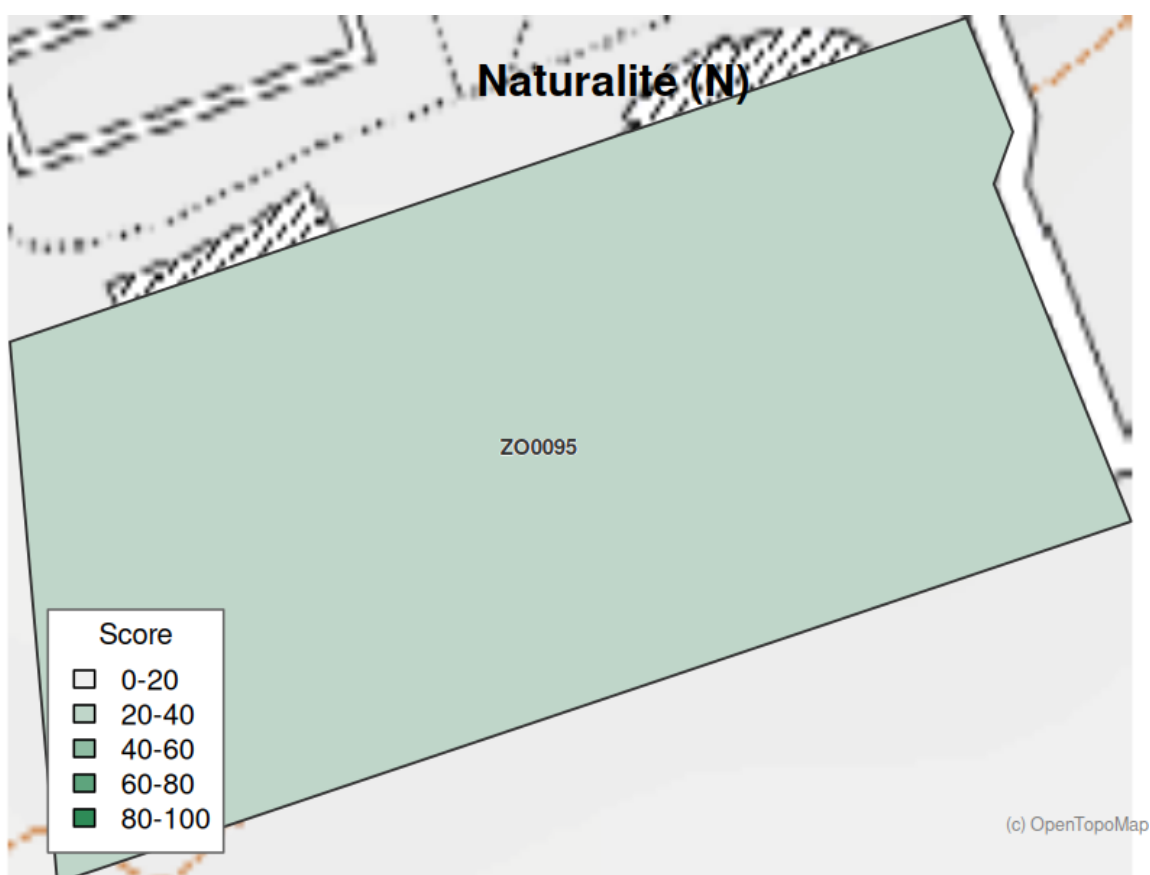
Naturalité (N)

Score moyen : **30.3 / 100**

(Min : 30.3, Max : 30.3)

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

4.0.99 Carte



4.0.100 Indicateurs

Indicateur	Moyenne	Min	Max
N1 - Distance infrastructures	25.9	25.9	25.9
N2 - Continuité forestière	15.0	15.0	15.0
N3 - Score de naturalité	50.0	50.0	50.0

4.0.101 Scores par parcelle

Parcelle	Score	Qualité
ZO0095	30.3	Faible

4.0.102 Analyse

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

Dans la philosophie Forestiers du Monde®, la naturalité est un indicateur clé révélant le degré d'artificialisation du peuplement. Un écosystème forestier proche de son état naturel est un gage de résilience, de biodiversité et de multifonctionnalité. Voici l'interprétation des résultats pour cette parcelle.

4.0.104 1. Diagnostic écosystémique : un peuplement à naturalité modérée, mais perfectible

4.0.104.1 Indicateurs clés et leur signification

- **naturalness_distance (25,918)** : Cet indicateur mesure l'écart entre la composition actuelle du peuplement et une référence de naturalité (ex : forêt primaire locale, climax théorique). Une valeur de **25,9** suggère une **déviatio**n modérée par rapport à un état naturel idéal.
- *Interprétation* : Le peuplement n'est pas totalement artificialisé (ex : plantation monospécifique), mais il s'éloigne significativement d'une forêt naturelle. Cela peut refléter :
 - Une **sélection d'essences** non représentative de la dynamique naturelle locale (ex : dominance d'une essence commerciale au détriment d'espèces pionnières ou secondaires).
 - Une **structure simplifiée** (peu de strates, absence de très gros bois ou de bois mort).
 - Des **interventions sylvicoles** répétées (éclaircies, coupes) ayant perturbé la dynamique spontanée.
- **naturalness_continuity (15)** : Cet indicateur évalue la **continuité temporelle** du couvert forestier (ex : absence de coupes rases, âge des arbres, présence de bois mort). Un score de **15/100** est **faible** et révèle :
 - Une **interruption récente** du cycle forestier (ex : coupe rase passée, plantation récente).
 - Une **jeunesse du peuplement** (peu d'arbres âgés ou sénescents).
 - Un **manque de structures stables** (bois mort au sol, arbres à cavités, gros bois).
- **naturalness_score (50/100)** : Score synthétique combinant les deux indicateurs précédents. Un **50** situe la parcelle dans une **zone intermédiaire** :
 - **Ni totalement artificialisée** (ex : peupleraie ou douglasaie monospécifique, score < 30).
 - **Ni proche d'un état naturel** (score > 70, typique d'une vieille forêt ou d'une réserve intégrale).
 - *Comparaison* : Ce score est **inférieur au seuil d'alerte de 70** préconisé par Forestiers du Monde® pour une gestion forestière écosystémique.

4.0.104.2 Synthèse du diagnostic

La parcelle présente une **naturalité modérée mais fragile**, avec : **Un potentiel de restauration** (distance à la naturalité non extrême). **Des signes d'artificialisation** (continuité faible, interventions humaines probables). **Un risque de dégradation future** si les pratiques actuelles (ex : coupes fréquentes, absence de bois mort) se poursuivent.

4.0.105 2. Équilibre multifonctionnel : un déséquilibre à corriger

4.0.105.1 Lien avec les autres familles Néméton

La naturalité (N) est **indissociable** de la biodiversité (B) et de la régulation hydrique (W). Un score N = 50 doit être croisé avec les autres familles pour évaluer la cohérence globale du peuplement : - **Si B (Biodiversité) est élevé (> 60)** : La parcelle pourrait être un **peuplement “secondaire mature”** (ex : taillis sous futaie vieilli), où la naturalité est en cours de restauration malgré des interventions passées. À conforter par des pratiques douces (îlots de sénescence, diversification). - **Si B est faible (< 40) : Alerte rouge** : Le peuplement est probablement **monospécifique ou pauvre en structures** (ex : plantation de résineux à croissance rapide). La naturalité modérée cache alors une **artificialisation forte** (ex : sol compacté, absence de régénération naturelle). - **Si W (Eau) est faible** : La faible continuité du couvert (score `naturalness_continuity` = 15) peut expliquer des **problèmes de régulation hydrique** (ruissellement, érosion), surtout en contexte de pente ou de sol fragile.

4.0.105.2 Hypothèse de trade-off inacceptable

Si les résultats montrent un **score C (Carbone) élevé (> 70) combiné à un N = 50 et un B faible**, cela confirmerait une **logique sylvicole productiviste** : - Exemple : Une **douglasaie ou une peupleraie** stockant beaucoup de carbone mais appauvrissant la biodiversité et la naturalité. - *Recommandation* : **Diversifier les essences et laisser vieillir une partie du peuplement** pour améliorer N et B, même au prix d’un léger recul de C.

4.0.106 3. Points de vigilance critiques

4.0.106.1 a) Continuité du couvert forestier (score = 15)

- **Problème** : Un score aussi bas suggère :
 - Une **coupe rase récente** (moins de 20 ans), avec un peuplement encore jeune et homogène.
 - Une **gestion intensive** (éclaircies fréquentes, absence de gros bois).
 - Un **manque de bois mort** (clé pour les insectes saproxyliques, oiseaux cavicoles, champignons).
- **Risques** :
 - **Perte de biodiversité** (espèces dépendantes des vieux arbres ou du bois mort, ex : pics, chauves-souris, coléoptères).
 - **Vulnérabilité aux perturbations** (sécheresses, tempêtes) en l’absence de structures stables.
 - **Dégradation du sol** (moins de litière, risque de compaction).

4.0.106.2 b) Distance à la naturalité (25,9)

- **Problème** : Cet écart indique que le peuplement **ne suit pas la dynamique naturelle locale**. Causes possibles :
 - **Essences exotiques ou non adaptées** (ex : douglas en plaine, peuplier en zone humide).
 - **Absence d’essences secondaires** (ex : érables, tilleuls, charmes) au profit d’une essence dominante.
 - **Sol perturbé** (labour passé, drainage) limitant la régénération naturelle.
- **Risques** :
 - **Dépendance aux interventions humaines** (le peuplement ne se régénère pas seul).
 - **Faible résilience** face aux changements climatiques (ex : essences non adaptées à la sécheresse).

4.0.106.3 c) Absence de variabilité (CV = 0%)

- **Problème** : Un coefficient de variation nul signifie que **tous les indicateurs sont identiques** sur la parcelle. Cela révèle :
 - Une **homogénéité spatiale** (peuplement régulier, sans zones de vieillissement ou de régénération).
 - Une **gestion uniforme** (mêmes pratiques appliquées partout, sans adaptation aux micro-stations).
- **Risques** :
 - **Fragilité écologique** (une perturbation peut toucher toute la parcelle).
 - **Paysage monotone** (peu attractif pour la faune et les usagers).

4.0.107 4. Potentiel d'amélioration : vers une forêt plus naturelle et résiliente

4.0.107.1 Actions prioritaires (afforestation biodiverse et restauration écologique)

Objectif	Actions concrètes	Bénéfices attendus
Améliorer la continuité	- Créer des îlots de sénescence (laisser vieillir 5-10% de la surface sans intervention).- Maintenir du bois mort (arbres morts sur pied, chandelles, branches au sol).- Étendre la rotation des coupes (éviter les éclaircies avant 30-40 ans).	+15 à +30 pts sur naturalness_continuity .Habitat pour espèces saproxyliques (ex : lucane cerf-volant).
Réduire la distance à la naturalité	- Diversifier les essences : introduire des espèces locales secondaires (ex : érable champêtre, merisier, tilleul) en sous-étage.- Favoriser la régénération naturelle (limiter le travail du sol, protéger les semis).- Supprimer les essences exotiques (ex : douglas, peuplier) si elles dominent.	-5 à -10 pts sur naturalness_distance .Meilleure adaptation au climat futur.
Casser l'homogénéité	- Créer des micro-zones : - Zones de régénération (protection des semis). - Zones de vieillissement (arbres laissés jusqu'à leur mort naturelle). - Zones ouvertes (clairières pour la flore héliophile).	+10 à +20 pts sur naturalness_score .Paysage plus diversifié et attractif.
Impliquer les citoyens	- Sentiers pédagogiques expliquant la naturalité et le rôle du bois mort.- Ateliers de plantation avec des essences locales.- Sciences participatives (suivi des espèces indicatrices : oiseaux, champignons).	Amélioration du score S (Social) .Sensibilisation à la gestion forestière écosystémique.

4.0.107.2 Exemple de trajectoire sur 30 ans

An- née	État du peuplement	Score Néméton (N)	Biodiversité (B)
0	Peuplement jeune, homogène, essences dominantes (ex : chêne + douglas).	50	40
10	Introduction d'essences secondaires, création d'îlots de sénescence.	60	55
20	Régénération naturelle visible, bois mort présent, premières cavités dans les vieux arbres.	70	70
30	Peuplement multi-étagé, gros bois et bois mort abondants, dynamique naturelle rétablie.	80	85

4.0.108 5. Perspective intergénérationnelle : une forêt pour les siècles à venir

4.0.108.1 Scénarios contrastés

Scénario	Gestion appliquée	Score N (2050)	Rési- lience	Biodiver- sité
1. Statut quo	Maintien des pratiques actuelles (éclaircies régulières, essences commerciales).	45	Faible	35
2. Intensifi- cation	Conversion en plantation monospécifique (ex : douglas) pour maximiser le carbone.	30	Très faible	20
3. Restaura- tion écologique	Diversification, îlots de sénescence, bois mort, régénération naturelle.	80	Élevée	85
4. Réserve intégrale	Arrêt total des interventions (laisser faire la nature).	90	Très élevée	95

4.0.108.2 Recommandation Forestiers du Monde®

Privilégier le scénario 3 (“Restauration écologique”), avec : - **Un objectif de N 70 d’ici 2050**, en combinant diversification et vieillissement du peuplement. - **Un suivi régulier** des indicateurs Néméton pour ajuster les pratiques. - **Une dimension pédagogique** forte : expliquer aux usagers et aux gestionnaires que **une forêt naturelle n’est pas une forêt “abandonnée”**, mais un écosystème complexe et résilient.

4.0.108.3 Citation pour conclure

« Les forêts précèdent les peuples, les déserts les suivent. » — Chateaubriand Cette parcelle a aujourd’hui le **potentiel de redevenir une forêt**, à condition de **laisser le temps faire son œuvre** et d’accompagner sa dynamique naturelle. Les générations futures en seront les premières bénéficiaires.

Prochaines étapes suggérées : 1. **Croiser ces résultats avec les familles B (Biodiversité) et W (Eau)** pour affiner le diagnostic. 2. **Identifier les espèces patrimoniales locales** (ex : Damier du frêne, orchidées) et adapter les pratiques pour les protéger. 3. **Organiser une visite de terrain** avec les acteurs locaux (élus, scolaires, naturalistes) pour co-construire un plan de gestion.

