

# Conduite d'une régénération naturelle de bouleau vers une futaie feuillue mixte

Rânes (61)

Sylvoécocorégion : Bocage normand et Pays de Fougères



## Contexte



Régénération naturelle de bouleau



Sol peu acide à neutre plus ou moins hydromorphe ; charge en cailloux nulle



Secteur à risque climatique élevé pour les essences en place



Essai de valorisation du bouleau  
Perturbation réduite d'un sol sensible  
Enrichissement progressif



à vos côtés, agir pour les forêts privées de demain

[hautsdefrance-normandie.cnpf.fr](https://hautsdefrance-normandie.cnpf.fr)

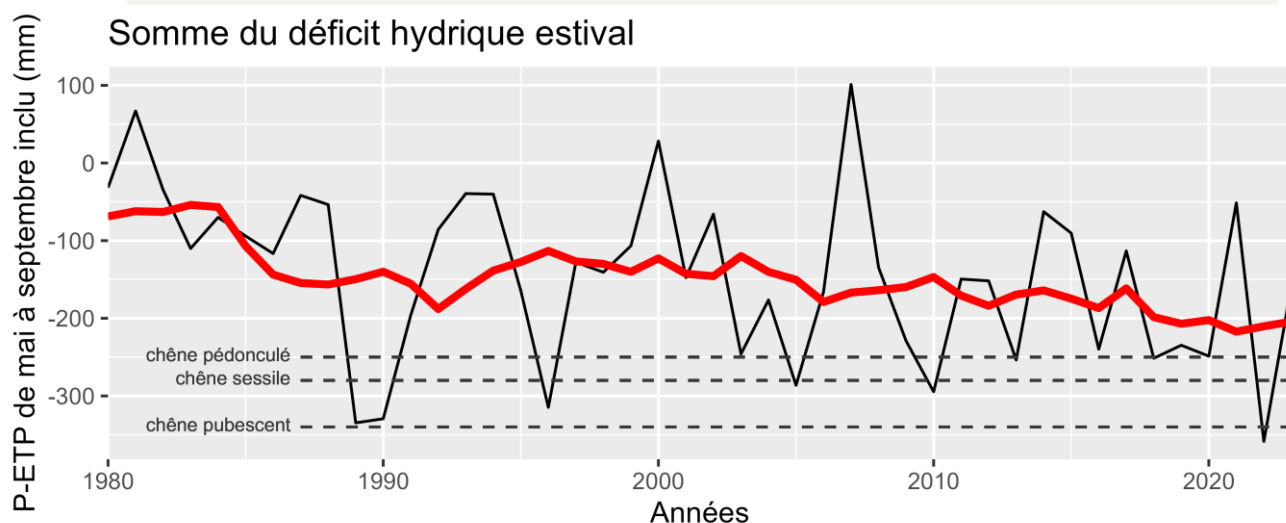


## Diagnostic sylvoclimatique de la parcelle

### Climat passé

Le déficit hydrique estival est la différence entre l'évapotranspiration potentielle (l'eau qui pourrait s'évaporer si elle était disponible) et les précipitations en été. Si cette soustraction donne un résultat négatif, on parle de déficit hydrique.

Voici l'évolution du déficit hydrique estival chaque année sur le secteur depuis 1980, représentée par la courbe noire.



La courbe rouge est une moyenne mobile sur 8 ans qui sert à adoucir les variations d'une année sur l'autre pour mieux faire apparaître les tendances de long terme. Sur ce secteur, la courbe semble montrer une tendance générale à l'aggravation des sécheresses estivales. Celle de 2022 est d'ailleurs la première à avoir sensiblement dépassé le seuil de tolérance du chêne pubescent, pourtant relativement résistant aux déficits hydriques par rapport aux chênes sessiles et pédonculés.

### Climat actuel et futur

Voici un résumé du climat actuel et attendu sur la commune de Rânes (61) aux horizons 2050 et 2100.

	Période de référence 1979 - 2005	2050 (+2,7°C)	2100 (+4°C)
Température moyenne annuelle (°C)	10	11,9	13,1
Température moyenne juin-juillet-août (°C)	16,6	18,7	20
	<b>2010</b>		
Précipitations annuelles (mm)	906	928	919
Précipitations juin-juillet-août (mm)	160	150	134
Déficit hydrique juin-juillet-août (mm)	-142	-182	-221

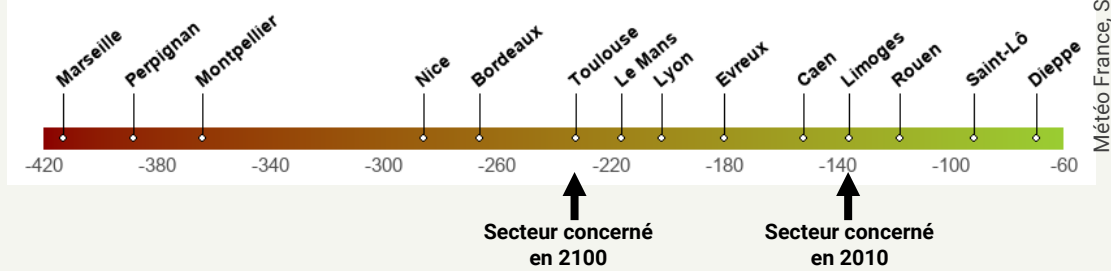
Météo France, Solagro<sup>1</sup>

Ces projections s'inscrivent dans l'hypothèse d'un réchauffement moyen atteignant en France métropolitaine +2,7°C en 2050 et +4°C en 2100 (par rapport à l'ère préindustrielle). C'est la trajectoire climatique qui sert de référence au gouvernement pour les actions d'adaptation menées dans le pays<sup>2</sup>.

Par rapport à la période 1979-2005 pour les températures et à 2010 pour la pluviométrie, les précipitations estivales seraient donc amenées à baisser de 16% à la fin du siècle, pour des températures moyennes estivales en hausse de plus de 3°C.

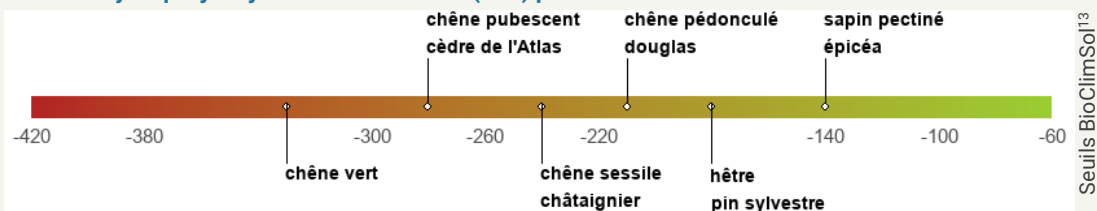
Le déficit hydrique estival sur Rânes pourrait quant à lui en fin de siècle se rapprocher de celui que connaissait Toulouse en 2010 (estimation climatique stabilisée, hors fluctuations annuelles).

### Déficit hydrique juin-juillet-août sur le secteur (mm) comparé aux modélisations climatiques pour plusieurs grandes villes en 2010 :



Cela mettrait en grande difficulté un certain nombre d'essences forestières très présentes en Normandie (sapin pectiné, épicéa, hêtre, pin sylvestre, chêne pédonculé et douglas), dans des conditions par ailleurs également proches du seuil de tolérance critique du chêne sessile au déficit hydrique estival.

### Déficit hydrique juin-juillet-août maximal (mm) pour la survie des essences forestières :



Ces seuils représentent les besoins absolus pour la seule survie des essences concernées. La capacité à produire du bois de qualité en bonne santé est compromise avant ces limites.

## Pédologie

Le sol de la parcelle se montre faiblement acide à neutre, et présente une texture limoneuse s'enrichissant progressivement en argile.

On y rencontre peu à pas d'éléments grossiers.

Des traces d'hydromorphie apparaissent dès 10 cm de profondeur sous forme de taches diffuses de couleur rouille, couvrant 2 à 15 % du substrat. À partir de 20 cm, ces taches représentent entre 15 et 40 % du substrat, puis atteignent 40 à 90 % à partir de 50 cm.

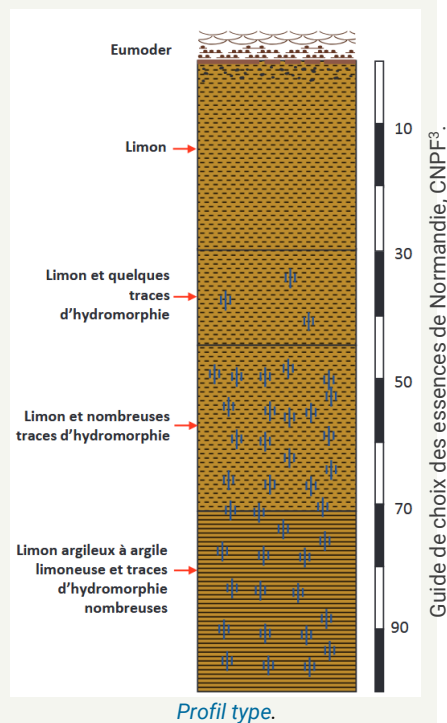
Le Guide de choix des essences de Normandie, publié par le CNPF en 2018<sup>3</sup>, classe cette parcelle en station **assez acide et hydromorphe, dans sa variante à hydromorphie de profondeur**. Cela implique un sol bien pourvu en eau, profond et généralement assez fertile, mais régulièrement engorgé et très sensible aux tassements ainsi qu'à l'export de rémanents.

Le guide donne en fonction de la station des préconisations pour le choix des essences à favoriser en plantation ou dans la gestion sylvicole, en prenant en compte l'évolution potentielle du climat par rapport à la période de référence 1981-2010.

Le zonage climatique se divise en cinq classes de déficit hydrique estival (juin à août) :

- 1. Jusque -140 mm
- 2. Entre -140 et -170 mm
- 3. Entre -170 et -190 mm
- 4. Entre -190 et -210 mm
- 5. Au dessous de -210 mm

Ainsi, si l'on se fie aux simulations climatiques de la page précédente, le secteur de la plantation est actuellement en zone 2. Il sera passé en zone 3 en 2050, et devrait être passé en zone 5 à la fin du siècle.

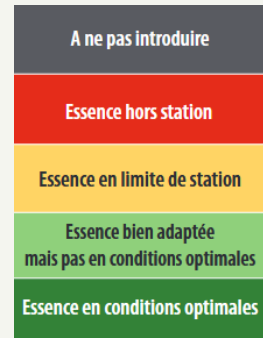


Profil type.





US 6 : Variante à hydromorphie de profondeur	Zones climatiques				
	Actuelles en Normandie			Futures possibles	
	1	2	3	4	5
Épicéa commun		!			
Épicéa de Sitka		!			
Sapin pectiné					
Bouleaux					
Chêne pédonculé					
Hêtre					



Guide de choix des essences de Normandie, CNPF<sup>3</sup>.

Recommandations du guide.

Le guide indique donc que le bouleau est aujourd'hui en limite de station sur cette parcelle, devrait l'être encore en 2050 et être passé hors station à l'horizon 2100. Des autres essences rencontrées sur la parcelle, seuls le chêne pédonculé et le hêtre sont aujourd'hui encore en station mais devraient également rencontrer des difficultés à moyen-long terme.

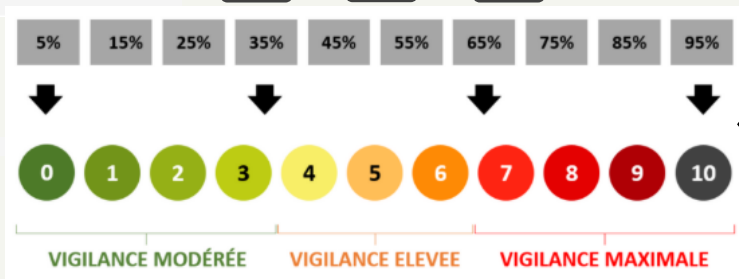
L'application de recherche BioClimSol quant à elle propose des probabilités de dépérissement par essence en fonction de différents niveaux de réchauffement, à partir de données météo locales et d'un diagnostic de station sur le terrain. Voici ses résultats :

	1981-2010	+1°C	+2°C (≈2050) <sup>8</sup>
Chêne Pédonculé	5	6	8
Sapin Pectine	6	9	10
Hêtre Commun	7	7	9
Châtaignier Plaine Oceanique	7	9	10
Épicéa Commun	10	10	10

Le bouleau devrait rencontrer des difficultés à +2°C en raison de la chaleur.

L'engorgement sur la parcelle est trop marqué pour l'érable sycomore.

Probabilité d'observer au moins 20 % de tiges dépérissantes dans le peuplement (classée D, E ou F en diagnostic DEPERIS) aujourd'hui, et aux échéances de +1°C et +2°C par rapport à la période de référence 1981-2010.



On y retrouve cette mise en garde vis-à-vis du chêne pédonculé et du hêtre, les deux essences semblant présenter comme le châtaignier de forts risques de dépérissement à un horizon de +2°C. Selon les projections climatiques précédemment évoquées, le déficit hydrique estival attendu en 2050 dépasserait en effet le seuil à partir duquel l'état sanitaire du chêne pédonculé se dégrade (-180 mm<sup>4</sup>), puis son seuil de survie en 2100 (-210 mm<sup>5</sup>). Le hêtre présente quant à lui un risque significatif dès -160 mm<sup>6</sup> et devrait donc aussi rencontrer des difficultés à court-moyen terme sur la parcelle (les premiers signes de dépérissement apparaissent déjà en Normandie<sup>10</sup>).

Les autres essences présentes sur la parcelle y montreront également leurs limites, à cause de la sécheresse attendue (sapin pectiné, épicéa commun) ou de l'engorgement (châtaignier, érable sycomore).

Le bouleau, aujourd'hui en place, devrait en revanche continuer de croître sans problème sur la parcelle au moins à court terme. En 2050 en revanche, ce dernier se montrera sans doute en limite de station pour la production de bois de qualité : le bouleau supporte en effet beaucoup mieux la sécheresse à l'état juvénile qu'une fois adulte<sup>7</sup>. Compte-tenu de sa longévité naturelle, il n'est par ailleurs pas pertinent de considérer son adaptation à l'horizon 2100 (sauf à vouloir en planter, ce qui n'est pas l'intention ici).

## Peuplement forestier

### Structure du peuplement

Cette parcelle est majoritairement constituée de jeunes bouleaux.

Essence	Surface terrière (m <sup>2</sup> /ha)	Densité (tiges/ha)	Diamètre moyen (cm)	Hauteur dominante (m)
Bouleau verruqueux	20-24	3955	10,6	21,10
Autres essences (sorbier, sapin pectiné, hêtre, châtaignier, chêne pédonculé)	2	425	6,5	/

Tableau dendrométrique

### Problématique et initiative

Les bouleaux ont poussé spontanément par endroit, ou pris le dessus sur d'anciennes plantations d'épicéa commun et de sapin pectiné ayant partiellement échoué. Hors bois blanc, il subsiste quelques lignes de résineux plus ou moins dominées et ponctuellement quelques feuillus issus de régénération naturelle. Plutôt que de replanter, le gestionnaire a prévu d'éclaircir par le haut au profit des meilleurs individus de toutes essences. Le chêne et le hêtre seront favorisés et les résineux ponctuellement présents profiteront de la lumière diffuse apportée par les éclaircies (tous les 7 ans). Un cloisonnement d'exploitation sera installé tous les 15/20 mètres.

Le diamètre d'exploitation des bouleaux a été fixé à 40-50 cm, pour une surface terrière de 16-18m<sup>2</sup>.

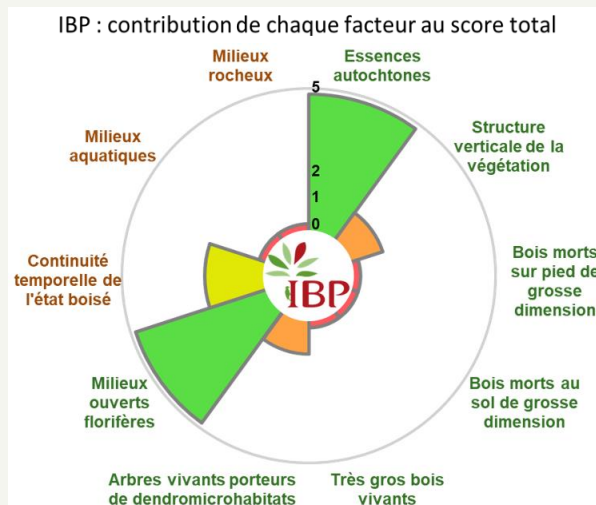
### Indice de Biodiversité Potentielle

L'IBP est un outil permettant d'évaluer le potentiel d'accueil d'un peuplement forestier pour les êtres vivants (plantes, oiseaux, insectes...), et d'identifier les points d'amélioration possibles lors des interventions sylvicoles. C'est aussi un indicateur de l'intérêt à limiter les perturbations en milieu forestier, notamment quand se pose la question du renouvellement des peuplements.

Le score obtenu dans le peuplement de bouleaux est de 14/50. L'outil y indique une capacité d'accueil « assez faible », en raison notamment de l'absence de milieux aquatiques et rocheux, dont dépendent beaucoup d'espèces, et du jeune âge des arbres.

En effet, la forte densité implique quelques bois morts de petites dimensions mais la quantité d'habitats que pourraient amener des bois vivants ou morts de grosses dimensions est nulle, et la végétation de sous-bois est inexistante.

En revanche, le feuillage peu dense des bouleaux laisse pour le moment arriver la lumière au sol, ce qui est favorable à l'installation d'une végétation florifère, et les essences rencontrées sur la parcelle (chêne pédonculé, hêtre, châtaignier, érable sycomore, sorbier, sapin pectiné et épicéa) sont autochtones.



Résultat de l'IBP sur la parcelle





## Analyse de l'initiative

Dans un contexte de changement climatique marqué par l'intensification des sécheresses à venir, la sylviculture mélangée à couvert continu apparaît comme une alternative cohérente à la régénération par coupe rase<sup>11</sup>. Ce mode de gestion favorise en effet le maintien d'une ambiance forestière ombragée et humide, ce qui limite l'assèchement du sol et les chocs thermiques estivaux, tout en préservant la structure de sols comme ici très sensibles au tassement. Dans ce cadre, l'initiative de laisser grandir un peuplement spontané de bouleaux permet notamment au gestionnaire :

- d'exploiter les capacités pionnières du bouleau, capable de coloniser rapidement les milieux ouverts tout en créant un microclimat propice à l'installation d'autres essences plus exigeantes ;
- de valoriser la dynamique naturelle de son peuplement en évitant de payer le coût d'une replantation pas forcément acquise, et de ne pas risquer de causer des dommages irréversibles à un sol très sensible au tassement ;
- de maintenir une diversité d'essences locales en mélange, ce qui constitue un levier de résilience face aux aléas climatiques.

Ce choix semble pertinent aussi dans la mesure où le sol est relativement contraignant (texture limono-argileuse en profondeur, engorgement marqué) et compte-tenu de la vulnérabilité attendue des feuillus déjà présents aux sécheresses annoncées, mais il faut avoir conscience des limites d'une telle démarche. Le bouleau est en effet relativement peu longévif (pourritures fréquentes après 70 ans) et très vulnérable aux sécheresses prolongées une fois adulte<sup>9</sup>, ce qui pourrait mettre à mal sa dominance transitoire dans ce futur peuplement mixte. Considérer en outre le possible déclin des chênes/hêtres locaux sous le climat de fin de siècle pourrait amener à remettre en question la pérennité du peuplement, sauf à envisager une diversification accrue via l'introduction ponctuelle de nouvelles essences moins sensibles à la sécheresse.

La viabilité de cette initiative demandera donc un suivi attentif des évolutions du climat local et de l'état sanitaire des essences en place, quitte à réorienter la sylviculture si les sécheresses attendues devaient trop fortement impacter la dynamique recherchée. Pratiquer des éclaircies régulièrement permettra au moins déjà de réduire la compétition pour l'eau et de sélectionner les arbres les plus prometteurs, tandis que ne pas exporter les rémanents lors des interventions devrait limiter l'évaporation du sol. Cette souplesse, alliée à la diversité d'essences présentes, donnera les meilleures chances de réussite face au changement climatique.

**Point de vigilance** : le peuplement actuel présente aujourd'hui un rapport hauteur/diamètre qui traduit une forte instabilité (>100) en cas de vents forts. Un dépressement est nécessaire pour permettre au diamètre moyen d'augmenter.

## Sources

1 - Les projections de températures affichent des valeurs médianes issues de simulations du projet de recherche DRIAS (Donner accès aux scénarios climatiques Régionalisés français pour l'Impact et l'Adaptation de nos Sociétés et environnements) mis en œuvre par Météo-France et accessible via l'interface Climadiag Commune. <https://meteofrance.com/climadiag-commune>

Celles-ci se basent sur le scénario de réchauffement retenu par la France dans le cadre de la **Trajectoire de Réchauffement de Référence pour l'Adaptation au Changement Climatique**<sup>2</sup>, soit +2,7°C à l'horizon 2050 et +4°C à l'horizon 2100 par rapport à l'ère préindustrielle. Les projections de pluviométrie et déficit hydrique utilisent des valeurs médianes issues de simulations climatiques - accessibles via l'interface Climadiag Agriculture - qui utilisent des modèles du GIEC adaptés à l'échelle de la France puis corrigés à partir de données du réseau Météo-France. <https://climadiag-agriculture.fr/>

2 - Trajectoire de Réchauffement de Référence pour l'Adaptation au Changement Climatique : <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/trajectoire-rechauffement-reference-ladaptation-changement-climatique-tracc>

3 - Guide de choix des essences de Normandie : <https://hautsdefrance-normandie.cnpf.fr/guide-des-stations-forestieres-en-normandie>

4 - Rapport final CONQueTh, Volet 3. J. Rosa, CNPF Ile-de-France Centre-Val de Loire. [https://www.cnpf.fr/sites/socle/files/cnpf-old/rapport\\_conqueth\\_volet\\_3.pdf](https://www.cnpf.fr/sites/socle/files/cnpf-old/rapport_conqueth_volet_3.pdf)

5 - Forêt Entreprise n°264 (2022) : [https://www.cnpf.fr/sites/socle/files/2024-10/FE264\\_bdef.pdf](https://www.cnpf.fr/sites/socle/files/2024-10/FE264_bdef.pdf)

6 - Perrez, M. (2015). « Impact du climat et de son évolution sur l'état sanitaire des hêtraies en Nord-Pas-de-Calais-Picardie ». Mémoire de fin d'étude, Bordeaux Sciences Agro, CRPF Nord-Pas-de-Calais-Picardie.

7 - Fiche Climessences du bouleau verruqueux : <https://climessences.fr/betula-pendula-roth-bouleau-verruqueux>

8 - Les niveaux de réchauffement indiqués dans BioClimSol (+1°C et +2°C) sont exprimés par rapport à la période de référence 1981-2010.

Pour les comparer aux projections TRACC, qui utilisent la période préindustrielle 1850-1900 comme référence, un décalage de +0,69°C a été appliqué. Cette valeur correspond à l'écart moyen estimé par le GIEC dans le rapport AR6 entre les températures moyennes de 1850-1900 et celles de 1981-2010 (<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/figures/chapter-1/figure-1-12>).

Ainsi, un niveau de +2°C par rapport à 1981-2010 correspond à +2,69°C par rapport à 1850-1900, soit un climat équivalent à celui anticipé dans la projection TRACC pour 2050 (+2,7°C en France métropolitaine).

9 - Fiche du Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire sur le bouleau verruqueux : <https://agriculture.gouv.fr/telecharger/71104?token=b5f4d16ab132e153351852813c7025c62e0536996a0313f6a45a6cafb0ccec55c>

10 - Bilan de la santé des forêts – Normandie (2024) [https://hautsdefrance-normandie.cnpf.fr/sites/hautsdefrance-normandie/files/2025-02/20250218-Bilan\\_2024\\_Normandie\\_version\\_open\\_V4.pdf](https://hautsdefrance-normandie.cnpf.fr/sites/hautsdefrance-normandie/files/2025-02/20250218-Bilan_2024_Normandie_version_open_V4.pdf)

11 - Académie des sciences : Rapport du Comité des sciences de l'environnement de l'Académie des sciences et points de vue d'Académiciens de l'Académie d'Agriculture de France - juin 2023 – « Les forêts françaises face au changement climatique »

« Pour gérer les effets du changement climatique par une stratégie sans regrets, la structure des peuplements devra être ajustée en **favorisant la sylviculture à couvert continu**, en ajustant les densités de peuplement aux conditions hydriques, en augmentant la diversité des essences, en évitant autant que possible les coupes rases dont les impacts écologiques et climatiques sont trop importants, et en conservant des vieux arbres qui sont des refuges pour la biodiversité et représentent un patrimoine génétique à préserver. »

[https://www.academie-sciences.fr/pdf/rapport/060623\\_foret.pdf](https://www.academie-sciences.fr/pdf/rapport/060623_foret.pdf)

12 - Forêt Entreprise n°218 (2014) : <https://www.cnpf.fr/sites/socle/files/2024-07/FE218.pdf>

13 - Forêt Entreprise n°264 (2022). "BioClimSol, agir face au dérèglement climatique" : [https://www.cnpf.fr/sites/socle/files/2024-10/FE264\\_bdef.pdf](https://www.cnpf.fr/sites/socle/files/2024-10/FE264_bdef.pdf)

Fiche rédigée en 2025.