

Enrichissement par bandes d'une chênaie en difficulté de renouvellement naturel

La Houssaye-Béranger (76)
Sylvéocorégion : Côtes et plateaux de la Manche



Contexte



Chênaie en voie de dépérissement,
à gros bois et très gros bois dominants



Station assez acide non hydromorphe
Limon puis limon argileux



Secteur à risque climatique modéré
pour le peuplement en place



Alternative à la coupe rase
Essai d'essences atypiques
Renouvellement progressif d'une
chênaie en difficulté



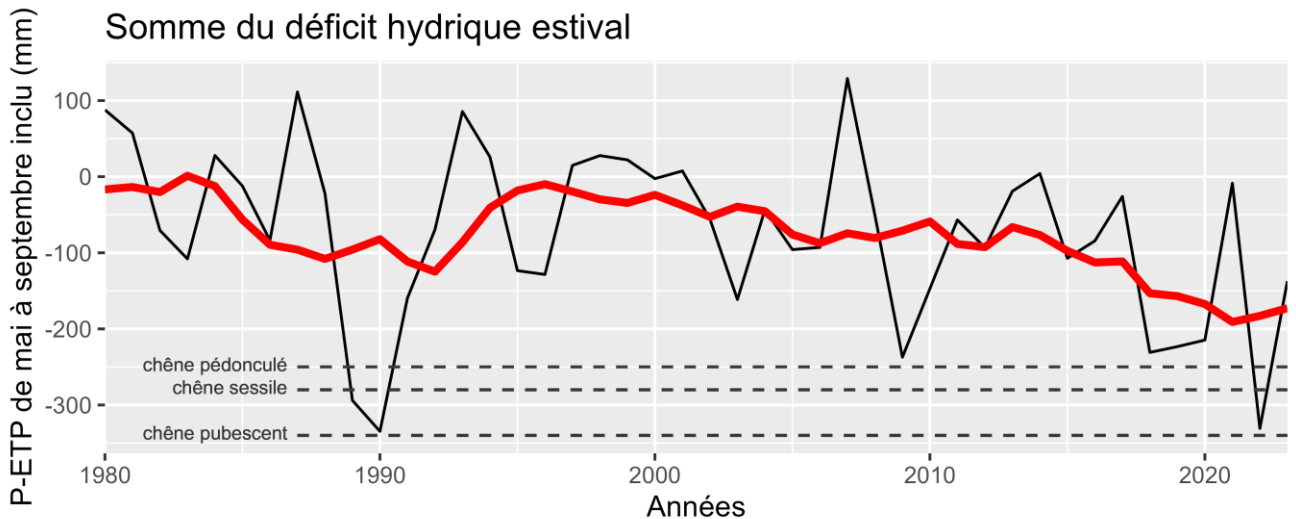


Diagnostic sylvoclimatique de la parcelle

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. Celles de 1989, 1990 et 2022 ont d'ailleurs sensiblement dépassé les seuils de tolérance des chênes pédonculés et sessiles.

Climat actuel et futur

Voici un résumé du climat actuel et attendu sur la commune de la Houssaye-Béranger (76) aux horizons 2050 et 2100.

	Période de référence 1979 - 2005	2050 (+2,7°C)	2100 (+4°C)
Température moyenne annuelle (°C)	10	11,7	12,8
Température moyenne juin-juillet-août (°C)	16,3	18,3	19,4
	2010		
Précipitations annuelles (mm)	956	962	962
Précipitations juin-juillet-août (mm)	192	176	154
Déficit hydrique juin-juillet-août (mm)	-79	-120	-156

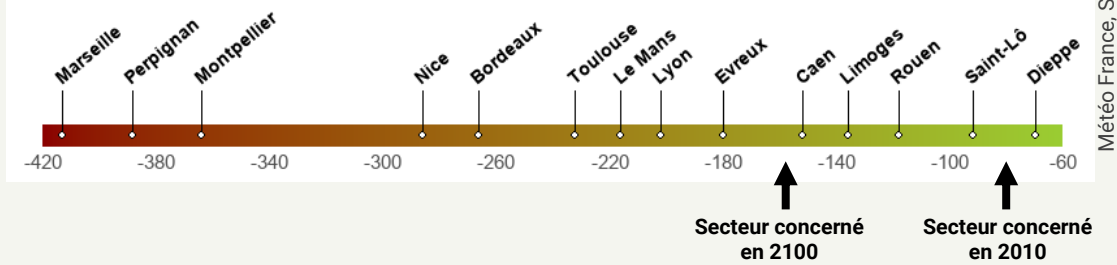
Météo France, Solagro¹

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 en France².

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 20% à la fin du siècle, pour des températures moyennes estivales en hausse de 3°C.

Le déficit hydrique estival sur la Houssaye-Béranger pourrait quant à lui en fin de siècle se rapprocher de ce que connaissait Caen en 2010 (estimation climatique stabilisée, hors fluctuations annuelles).

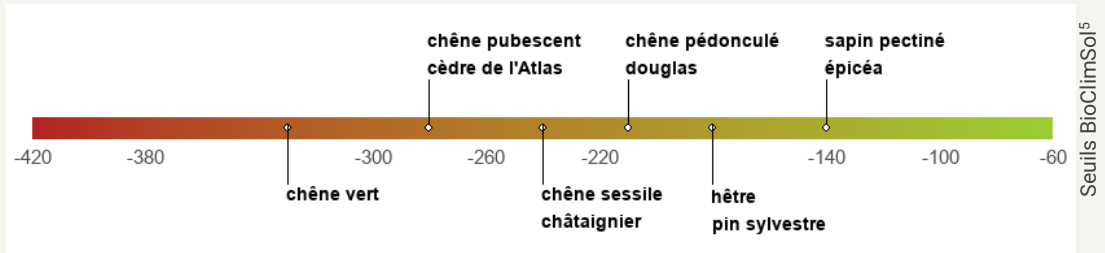
Déficit hydrique juin-juillet-août sur le secteur (mm) comparé aux modélisations climatiques pour plusieurs grandes villes en 2010 :



Météo France, Solagro¹

Cela ne mettrait pas encore en grande difficulté les essences concernées par cette initiative (chêne pédonculé, chêne sessile et douglas).

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



Seuils BioClimSol⁵

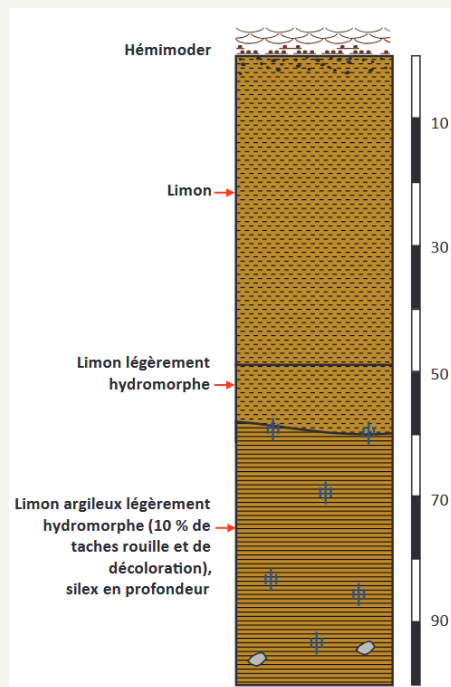
Ces seuils représentent les besoins absolus pour la seule survie des essences concernées. La capacité à produire du bois de qualité en bonne santé est compromise avant ces limites.

Pédologie

Le sol de la parcelle se montre acide sans excès, et présente une texture limoneuse s'enrichissant progressivement en argile. On y rencontre peu à pas d'éléments grossiers. L'hydromorphie n'apparaît qu'à partir de 70 cm sous la forme de taches diffuses couleur rouille (2 à 15% du substrat).

Le Guide de choix des essences de Normandie, publié par le CNPF en 2018³, classe cette parcelle en station **assez acide et saine, dans sa variante modale**. Cela implique un sol bien pourvu en eau, bien drainé et généralement assez fertile, mais très sensible aux tassements et à la végétation concurrente.

Ce 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.



Profil type.

Guide de choix des essences de Normandie, CNPF³.

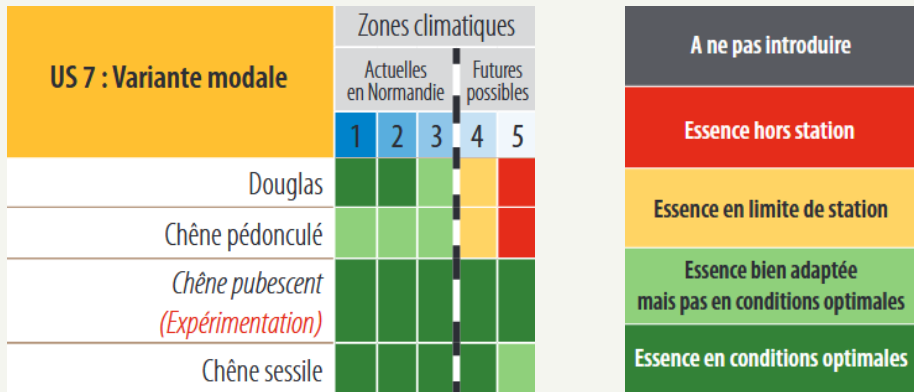




Le zonage climatique se divise en cinq classes de déficit hydrique estival (juin à août) :

- 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 1 et le sera encore en 2050, et devrait être passé en zone 2 à la fin du siècle.

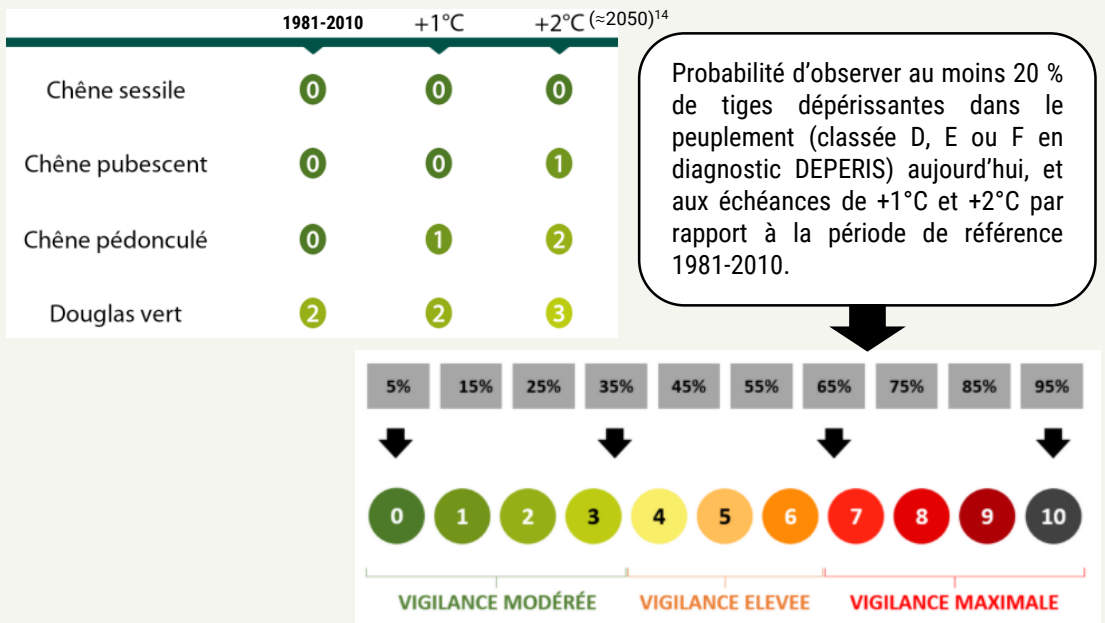


Guide de choix des essences de Normandie, CNPF³.

Recommandations du guide.

Le guide indique donc que les essences concernées par cette initiative (voir page suivante) sont en station sur cette parcelle, hormis le chêne pédonculé qui s'y trouve bien adapté mais pas en conditions optimales. Le déficit hydrique estival modélisé pour la fin de siècle (-156 mm) ne devrait pas remettre ce résultat en cause. Si les projections climatiques actuelles devaient finalement s'avérer trop optimiste, le douglas et le chêne pédonculé ne sont pas à l'abri de se retrouver en limite de station (couleur jaune) voir hors station sur la parcelle (couleur rouge).

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 :



On y retrouve cette mise en garde vis-à-vis du chêne pédonculé et du douglas. BioClimSol estime que ces deux essences ne sont pas à l'abri de dépérissement déjà avec un réchauffement de +1°C par rapport à la période de référence 1981-2010. Cela ne remet pas en cause leur adaptation à la station à cette échéance, mais souligne que la vigilance sur ces essences pourrait rapidement s'accroître à la faveur du changement climatique.

Peuplement forestier

Peuplement d'origine

Cette parcelle est majoritairement constituée de chêne pédonculé âgé (80 tiges/ha).

Essence	Surface terrière (m ² /ha)				Diamètre moyen (cm)
	Perches et PB	BM	GB	TGB	
Chêne pédonculé	/	6	5	5	54,5

Tableau dendrométrique

Ce profil correspond au type 8 ou 9 de la Typologie normande des peuplements à chênes prépondérants ou en mélange⁴, c'est-à-dire un peuplement à gros bois ou très gros bois dominants. Quelques hêtres et divers feuillus (merisiers, bouleaux, châtaigniers) sont également rencontrés de manière éparse sur la parcelle.

Problématique

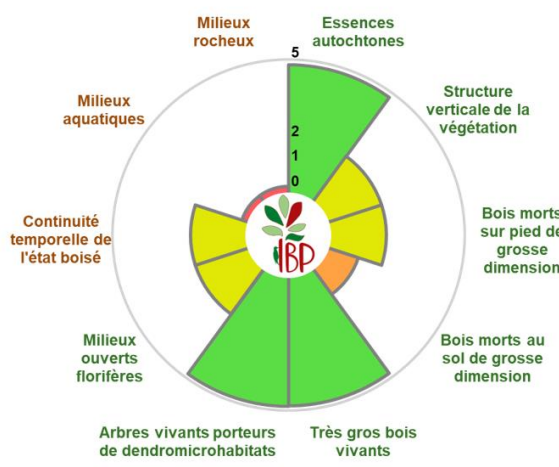
La question du renouvellement de grandes surfaces commence à se poser en raison du vieillissement du peuplement, et ce d'autant plus qu'on n'y trouve aucun petit bois ni perche d'avenir, que la régénération naturelle peine à émerger (les semis étant étouffés par la fougère aigle et les ronces), et qu'un quart des arbres proches de la maturité sont dépérissants¹⁶. La qualité médiocre des arbres adultes suggère en outre que la ressource génétique en place n'a pas grand intérêt à être maintenue via régénération naturelle, mais cela peut venir également de la gestion sylvicole historiquement marquée par de gros retards d'éclaircie.

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 pour la chênaie sur la parcelle est de 24/50. L'outil indique une capacité d'accueil « faible » pour le contexte mais « assez forte » pour la composante liée au peuplement et à la gestion. Ce contraste s'explique par l'absence de milieux aquatiques, dont dépendent beaucoup d'espèces, et de milieux rocheux souvent riches en habitats et en cachettes. En revanche, la forêt est relativement ancienne et le peuplement présente une diversité d'essences autochtones (malgré la dominance du chêne dans la canopée) ainsi que de nombreux arbres de gros diamètres ou porteurs de micro-habitats, et quelques bois morts de grosses dimensions. Si le fonctionnement de l'écosystème forestier doit être pris en compte dans la gestion, il y a donc ici un réel intérêt à expérimenter des méthodes sylvicoles moins radicales que la coupe rase totale.

IBP : contribution de chaque facteur au score total



Résultat de l'IBP sur la parcelle



Initiative

Le propriétaire est passé en coupe rase sur une bande de 38 mètres de largeur dans la chênaie (environ 0,6 hectares). Un an après l'enlèvement des grumes et des derniers houppiers, des lignes de plantation ont été dégagées dans la fougère et les ronces à la débroussailleuse. La parcelle n'a pas été travaillée autrement (ni broyage, ni sous-solage, ni dent Becker).

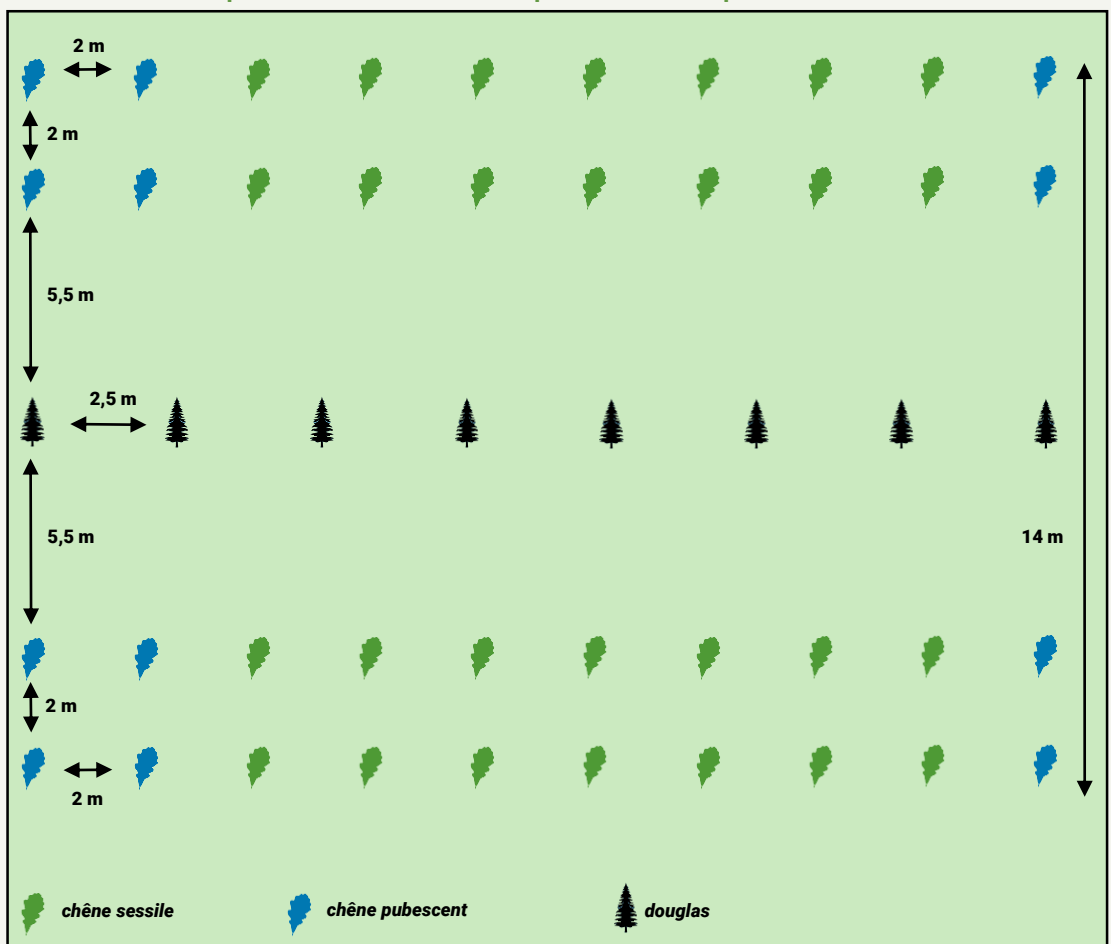
Ainsi, le propriétaire a introduit du chêne sessile (provenance secteur ligérien - QPE 106, 20/40 cm) en mélange par bandes avec du chêne pubescent (provenance Sud Ouest - QPE 360, 50/80 cm) et du douglas (provenances PME-VG-001 Darrington et PME-VG-006 Californie).

Deux îlots de 16 hêtres d'Orient ont été plantés suivant un espacement de 1,5 x 1,5m (densité de 2 716 plants/ha). Seuls les plants extérieurs ont été protégés.

Un îlot de chênes sessiles à aussi été planté, à une densité proche des conditions de régénération naturelle (1x1m, soit 10 000 plants/ha). Les plants y sont tous protégés.

La bande a été broyée un an après la plantation.

Schéma de plantation sur la bande passée en coupe rase



Les rangées de chênes (3 pubescents pour 7 sessiles) commencent à 10 m du peuplement.

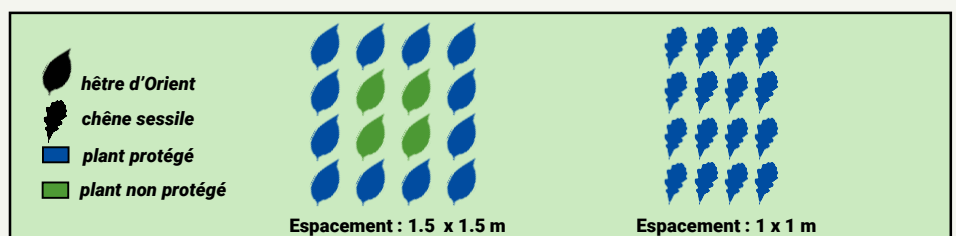


Schéma de plantation des îlots.

Analyse de l'initiative

Cette approche est cohérente avec la tendance à valoriser la sylviculture mélangée à couvert continu plutôt que la régénération par coupe rase¹². Face au changement climatique, ce mode de gestion permet en effet de maintenir en forêt une certaine ambiance ombragée et humide, qui limite l'assèchement du sol et les chocs thermiques estivaux, et favorise la préservation des sols (particulièrement sensibles ici au tassement), ainsi que la présence de biodiversité ordinaire via le maintien plus longtemps de vieux arbres et de bois mort⁶.

L'initiative en question a pour but d'enrichir un peuplement en difficulté et génétiquement médiocre, pour éviter l'échéance d'une coupe rase sur toute la parcelle à moyen terme. Le choix d'introduire le chêne pubescent, aux côtés du chêne sessile bien implanté localement, anticipe une continuité de production de chêne de qualité sur la propriété. Ces deux essences forestières, plus résistantes à la sécheresse et aux coups de chaud que le chêne pédonculé^{7,8} actuellement en place, sont adaptées au contexte changeant.

Les projections climatiques prévoient en effet à l'horizon 2100 un déficit hydrique estival de -156 mm, soit un niveau proche du seuil de -180 mm en dessous duquel la croissance et l'état sanitaire du chêne pédonculé se dégradent¹³, pour un seuil de survie estimé à -210 mm⁵. Les outils d'aide à la décision du CNPF (guide de choix des essences de Normandie, application de recherche BioClimSol) soutiennent ce constat en lui assignant une probable inadéquation à long terme sur cette station. Actuellement, un quart des arbres montre déjà des signes de dépérissement (possiblement accentués par l'exposition aux trouées de plantation). Ces outils n'annoncent pas de risque climatique significatif pour l'introduction du chêne sessile ou pubescent (seuils de déficit hydrique estival critique respectivement évalués à -240 mm et -280 mm⁵). Les quelques chênes sessiles plantés dans des conditions qui imitent la densité d'une régénération naturelle permettront d'ailleurs d'observer quels résultats pourraient donner sur cette parcelle des semis issus des chênes plantés en bandes lorsque ces derniers auront l'âge de se reproduire.

Le comportement du hêtre d'Orient reste peu documenté pour l'heure mais face aux premiers signes de dépérissement du hêtre commun en Normandie⁹, expérimenter une espèce supposée plus résistante à la sécheresse pour un bois équivalent¹⁰ fait sens. Avoir en partie parié sur le douglas est en revanche plus risqué, ce dernier se montrant aussi sensible au stress hydrique estival que le chêne pédonculé⁵, avec un risque climatique reconnu par les outils mentionnés. De fait, quelques cas de dépérissements sur peuplement adultes ont été signalés¹¹ dans l'Eure et le Calvados en 2024 (toutefois sur des stations plus sèches que dans le cas étudié ici). Le propriétaire nous a signalé son regret de n'avoir pas planté du pin laricio de Corse en alternance avec le douglas en cas de dépérissement de ce dernier.

Cette initiative concilie donc la nécessité d'entamer la régénération d'une chênaie vieillissante (et qui peine à faire émerger la nouvelle génération) avec une volonté de préservation de l'écosystème en place, et anticipe les impacts du changement climatique par une diversification des essences plantées.

Sa réussite dépendra d'un suivi rigoureux : contrôle de la végétation concurrente, vigilance quant à la pression des cervidés et éclaircies ciblées pour éviter la domination du douglas sur les chênes. L'hétérogénéité du peuplement en termes d'essences et de classes d'âge devrait lui apporter une certaine résilience face aux éventuels problèmes sanitaires et climatiques, et assurera une production de bois continue sur le long terme. Le dispositif sera progressivement étendu au reste de la parcelle, au fur et à mesure du vieillissement des arbres en place.



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**², 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 - Typologie normande des peuplements à Chênes prépondérants ou en mélange :

https://hautsdefrance-normandie.cnpf.fr/sites/socle/files/cnpf-old/guide_complet_pour_web.pdf

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

6 - Fiche CNPF Normandie : "Vieux bois, micro-habitats et arbres morts" :

https://hautsdefrance-normandie.cnpf.fr/sites/socle/files/cnpf-old/vieux_bois_bat_20_20copie_1_1.pdf

7 - Fiche Climessences du chêne sessile : <https://climessences.fr/quercus-petraea-liebl-chene-sessile>

8 - Fiche Climessences du chêne pubescent : <https://climessences.fr/quercus-pubescent-chene-pubescent>

9 - Bilan de la Santé des Forêts en Normandie (2023) :

<https://hautsdefrance-normandie.cnpf.fr/sites/hautsdefrance-normandie/files/2024-02/Bilan%20phytosanitaire%20Normandie%202023.pdf>

10 - Le Thiec, Didier (2023). « Evaluation de nouvelles espèces pour faire face aux changements climatiques ». INRAE. Note de prépublication d'un article de recherche.

https://mycor.iam.inrae.fr/ARBRE/wp-content/uploads/2023/04/Innovants/NSICC_articleFR.pdf

11 - 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

12 - 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

13 - 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

14 - 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).

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

16 - Utilisation de la méthode DEPERIS, qui permet d'évaluer la situation sanitaire d'un massif :

<https://agriculture.gouv.fr/la-methode-deperis-comment-quantifier-et-mesurer-letat-de-sante-dune-foret-et-son-evolution>

Fiche rédigée en 2025.