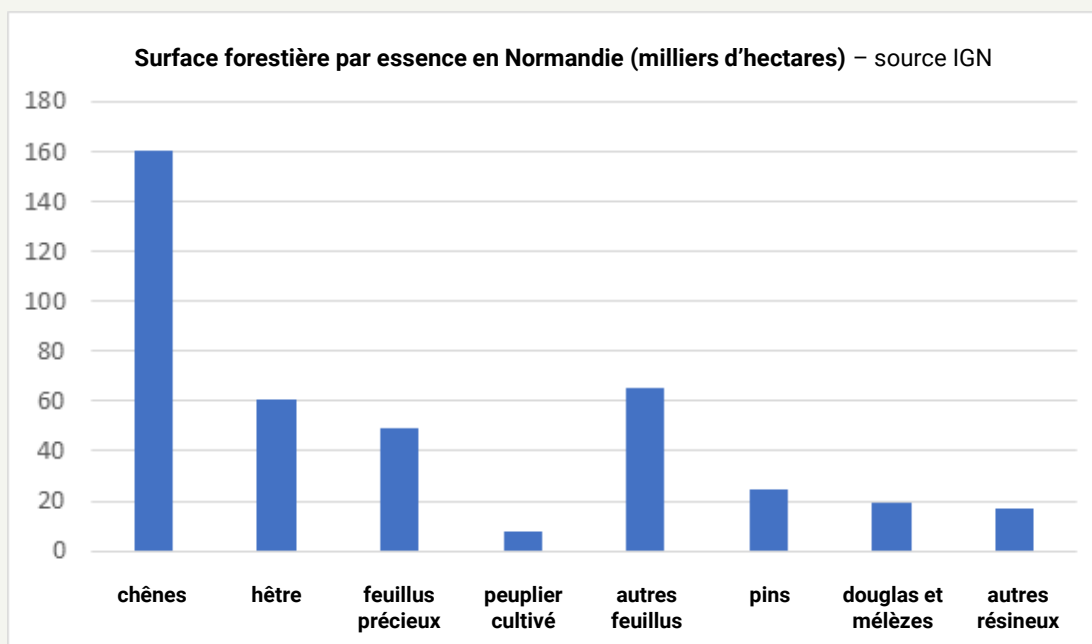


Expérimentation sur les nouvelles essences en Normandie

Fiche mise à jour le 01/09/2025

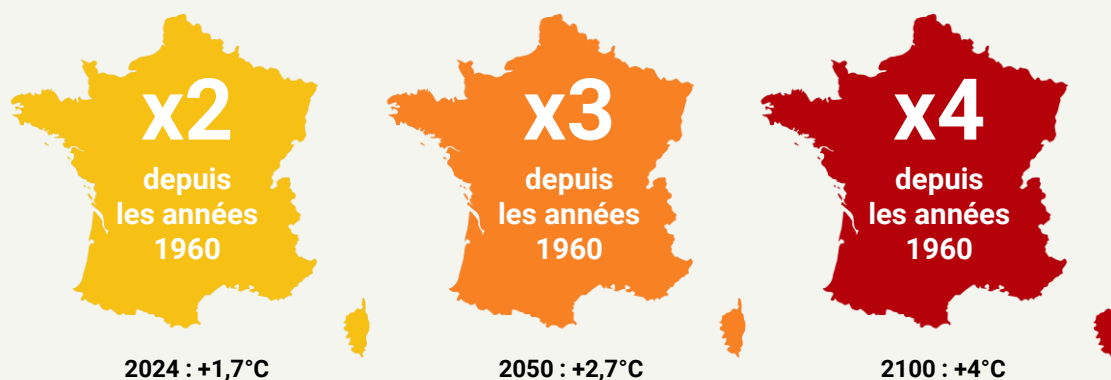
Fiche de présentation – CNPF Hauts-de-France-Normandie.

La forêt normande est majoritairement constituée de feuillus, qui en représentent 85% de la surface et 81% du volume sur pied¹.



Le changement climatique, qui se traduira dans la région comme ailleurs notamment par des épisodes de sécheresse plus fréquents et plus intense, pourrait remettre en question à moyen-long terme la sylviculture de plusieurs essences très utilisées en Normandie.

Projection du risque de sécheresses liées au dérèglement climatique



Ces valeurs de réchauffement par rapport à l'ère préindustrielle correspondent à la trajectoire climatique de référence pour le gouvernement français⁵.



à vos côtés, agir pour les forêts privées de demain

hautsdefrance-normandie.cnpf.fr



Impact attendu sur quelques essences bien représentées dans la région

Chêne

Les **chênaies** de l'Ouest de la France restent en relatif bon état sanitaire pour le moment mais tendent à se **dégrader** depuis plusieurs années². Le chêne pédonculé notamment, très sensible aux épisodes de sécheresse, devrait se montrer globalement inadapté au climat de la région d'ici à la fin du siècle³. Son cousin sessile, réputé plus résilient au déficit hydrique, devrait mieux se maintenir de manière générale mais se montrera à long terme en limite de station d'un point de vue climatique sur la plupart de l'Orne, de l'Eure et du sud de la Seine-Maritime³.

Hêtre

L'intensité des canicules et des sécheresses futures pourrait aussi nettement impacter l'état sanitaire et la régénération sur le **long terme** du hêtre, qui montre déjà des **signes de dépérissement** dans la région⁴ et sera très certainement hors station d'ici à la fin du siècle sur presque toute la Normandie³ d'un point de vue climatique. Sa présence devrait vraisemblablement se limiter à de l'accompagnement en sous-étage et en futaie irrégulière, ou sur les stations à forts enjeux patrimoniaux (paysage, biodiversité) ou disposant d'un sol très favorable (sol profond à bonne réserve en eau, exposition Nord).

Pin sylvestre

Le pin sylvestre est l'une des trois espèces européennes (avec l'épicéa commun et le bouleau verruqueux) pour lesquelles les modèles prédictifs d'évolution de l'aire de répartition anticipent le plus de changement dans les décennies à venir⁸. En effet, celui-ci supporte en principe assez bien le déficit hydrique mais craint les fortes chaleurs. S'il semble montrer peu de signe de dépérissement en Normandie, l'impact des dernières sécheresse sur sa productivité est déjà quantifiable⁷.

Douglas

Originaire de la côte Ouest des États-Unis, le douglas a été massivement planté en France à partir des années 1960-1970 sous l'impulsion du Fonds Forestier National. On connaît aujourd'hui sa faible tolérance au manque d'eau, comparable à celle du chêne pédonculé³, et les simulations climatiques suggèrent qu'il pourrait se trouver hors station sur l'ensemble de la région d'ici à 2100 si les pires scénarios de réchauffement venaient à se concrétiser⁸. Pour autant, les peuplements normands se portent globalement bien aujourd'hui⁴. Les réflexions quant à l'adaptation locale du douglas se concentrent essentiellement sur l'introduction de provenances encore peu représentées mais supposées plus résilientes, ainsi que sur les possibilités de gestion en mélange (y compris avec du feuillu autochtone).

Comment préparer la forêt normande au climat de demain ?

S'il existe plusieurs leviers sylvicoles pour diminuer les risques climatiques durant la vie du peuplement (mise en œuvre d'éclaircies dynamiques afin de réduire la compétition pour l'eau, éventuel renouvellement par enrichissement progressif, irrégularisation quand c'est possible...), le choix d'essences bien adaptées au contexte stationnel reste déterminant pour sécuriser la production de bois d'œuvre à long terme. Au regard des considérations climatiques précédemment évoquées, cela implique notamment l'introduction de nouvelles essences et/ou provenances (en mélange avec les essences existantes ou en substitution de ces dernières).

Le but des placettes de suivi concernées par cette fiche est donc de fournir des données relatives au comportement et à la productivité d'essences ou de provenances historiquement peu ou pas du tout représentées en forêt normande, afin d'alimenter la réflexion sur leur potentiel d'adaptation local et leur intégration éventuelle dans les itinéraires sylvicoles du CNPF.

Méthode

Lancé en 2021 à la suite du projet ESPERANCE (financé par le RMT Aforce), le réseau de recherche multi-partenarial ESPERENSE (CNPF, IEFC, FCBA, INRAe, ONF) a permis de définir un cadre expérimental commun sur le sujet des tests de nouvelles essences/provenances, dans le but de pouvoir harmoniser et mutualiser les résultats de recherche & développement quant à l'identification de ressources génétiques alternatives aux peuplements forestiers vulnérables au changement climatique.

Trois types de tests ont ainsi été définis :

- **Test d'élimination** : il s'agit de sélectionner rapidement des essences/provenances potentielles parmi un grand nombre, plantées au même endroit (suivi de survie et croissance juvénile). Le nombre de plants par essence est limité (12 à 36).
- **Test de comportement** : un moindre nombre d'essences/provenances a priori intéressantes sont suivies, idéalement dans plusieurs conditions stationnelles différentes (suivi de survie/croissance jusqu'à 30 ans). Le nombre de plants par essence (environ 150) est suffisamment important pour une analyse statistique.
- **Îlot d'avenir** : ce test de gestion vise à apprivoiser une nouvelles essence/provenance pour en confirmer l'intérêt (suivi de survie/croissance à long terme, évaluation du comportement en peuplement). Cette modalité concerne plutôt des parcelles gérées par l'ONF que la recherche en forêt privée, sur des surfaces supérieures à 1 ha.

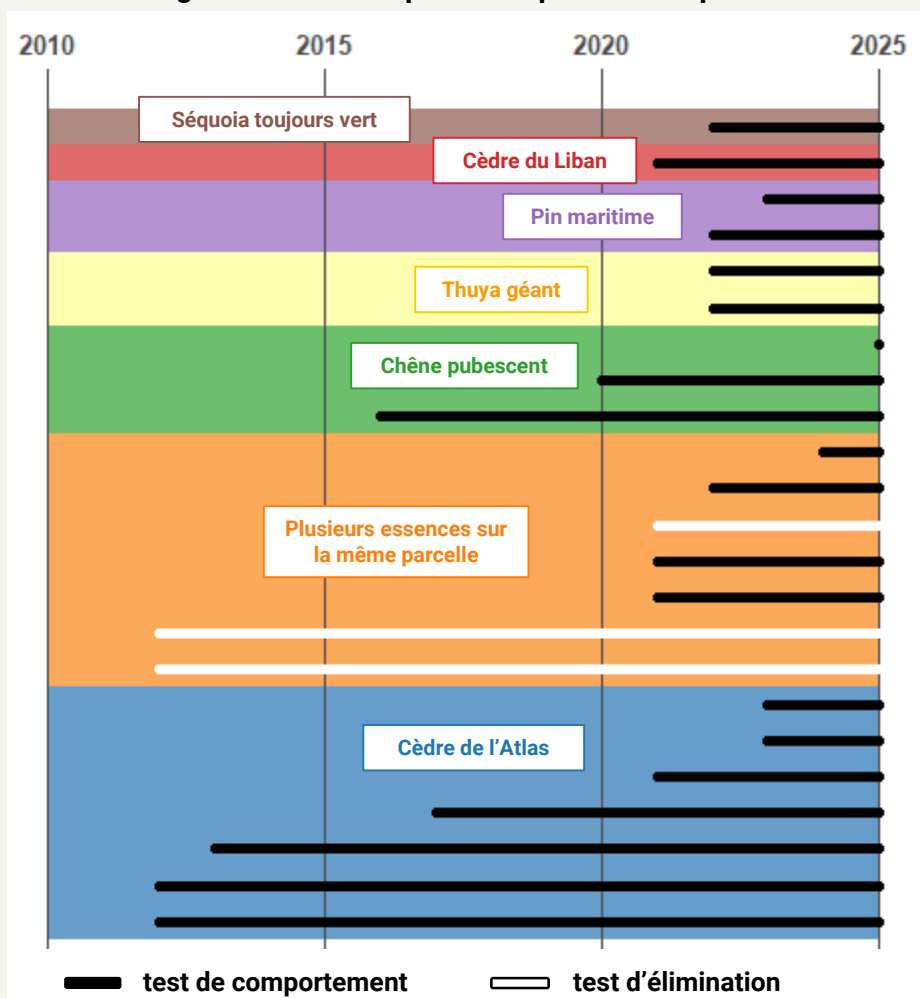




État des lieux du réseau de placettes expérimentales en Normandie

Le CNPF suit aujourd'hui 23 placettes normandes sur le sujet des nouvelles essences et provenances. Depuis le début, 3 placettes de suivi du cèdre de l'Atlas ont été archivées et n'apparaissent pas sur le graphique suivant.

Chronologie de la mise en place des placettes expérimentales



Plantation de cèdre de l'Atlas de 14 ans en Seine-Maritime

Enseignements des tests d'élimination

Cette partie concerne en Normandie deux cas de figure :

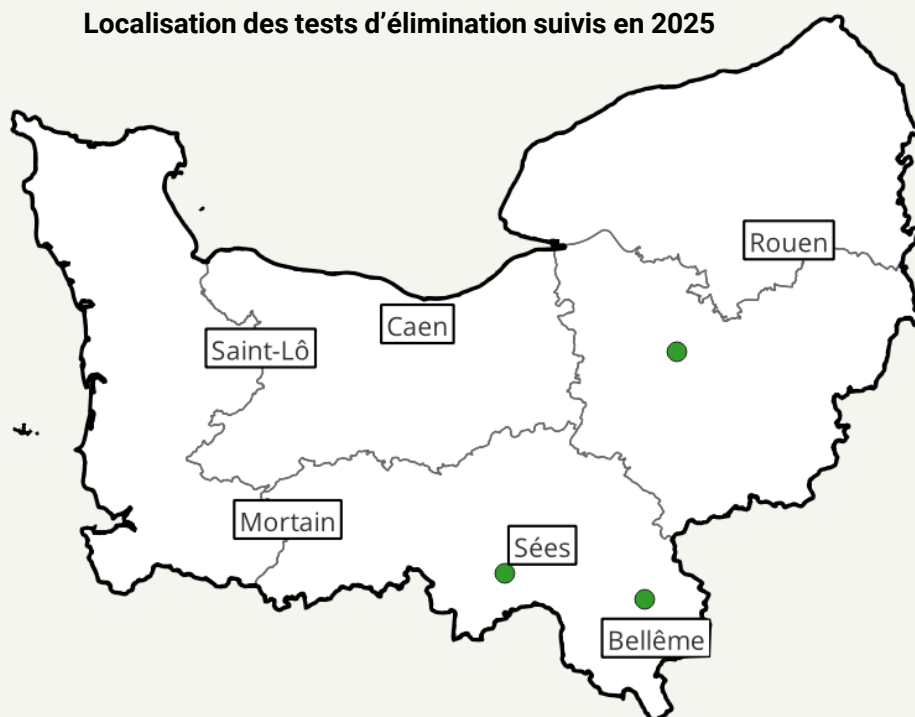
- **un mini arboretum de nouvelles essences/provenances**, planté en 2021 à l'initiative d'un propriétaire forestier dans l'Orne. Chaque essence y est représentée par 9 individus disposés en carré de 3 par 3.

L'essai concerne les espèces suivantes : chêne pubescent, chêne chevelu, chêne vert, chêne de Shumard, chêne faginé, chêne écarlate, hêtre d'Orient, tilleul à petites feuilles, noisetier de Byzance, pacanier, caryer ovale, copalme d'Amérique, eucalyptus nitens, douglas (provenance californienne), pin taeda, pin maritime, pin de Salzmänn, pin d'Orient (Turquie), sapin de Vancouver, sapin de Céphalonie, cèdre du Liban, épicéa de Serbie, cyprès de Leyland, cyprès toujours vert, cyprès de Lambert.

On observe pour le moment peu de mortalité, mais des croissances remarquables chez le chêne chevelu, le copalme d'Amérique, le cyprès de Lambert, le douglas et les eucalyptus.

- **deux arboretums REINFFORCE** (*RÉseau INFrastructure de recherche pour le suivi et l'adaptation des FORêts au Changement climatique*). Dans le but d'expérimenter de nouvelles essences/provenances pour l'adaptation au changement climatique, 11 partenaires de recherche dans 4 pays (France, Espagne, Portugal, Royaume-Uni) ont installé 38 arboretums sur la façade Atlantique européenne (du nord de l'Écosse au sud du Portugal) entre 2011 et 2013, selon un protocole uniforme (mêmes essences et provenances, même disposition, plants issus des mêmes pépinières, travail du sol identique). La France compte 8 de ces arboretums, donc 2 sont en Normandie.

Localisation des tests d'élimination suivis en 2025





Les essences concernées par les arboretum REINFFORCE, plantées à raison de cellules de 12 plants parfois répétées 3 fois et avec des provenances différentes qui ne sont pas listées ici, sont les suivantes :

- **chêne pédonculé** (Europe)
- **chêne sessile** (Europe)
- **chêne vert** (bassin méditerranéen)
- **chêne liège** (bassin méditerranéen occidental)
- **chêne rouge d'Amérique** (est des États-Unis)
- **chêne de Shumard** (sud-est des États-Unis)
- **hêtre** (Europe tempérée)
- **hêtre d'Orient** (Balkans, Anatolie, Caucase)
- **érable sycomore** (Europe de l'ouest et centrale)
- **bouleau verruqueux** (Europe, Asie tempérée)
- **châtaignier** (Europe du sud)
- **copalme d'Amérique** (sud-est des États-Unis)
- **robinier faux-acacia** (est des États-Unis)
- **cèdre de l'Atlas** (Atlas marocain et algérien)
- **cèdre du Liban** (Turquie, Liban, Syrie)
- **calocèdre** (ouest des États-Unis)
- **douglas vert** (côte ouest de l'Am. du Nord)
- **séquoia toujours vert** (côte ouest de l'Am. du Nord)
- **thuya géant** (ouest de l'Am. du Nord)
- **mélèze d'Europe** (Alpes, Carpates)
- **mélèze hybride** (Europe x Japon)
- **pin sylvestre** (Eurasie tempérée/boréale)
- **pin laricio** (Corse, sud de l'Italie)
- **pin maritime** (bassin méditerranéen)
- **pin à bois lourd** (côte ouest de l'Am. du Nord)
- **pin de Macédoine** (sud-est de l'Europe)
- **pin de Salzmänn** (Pyrénées, Cévennes)
- **pin de Turquie** (Grèce, Turquie du sud, Chypre)
- **pin d'Elliott** (sud-est des États-Unis)
- **pin parasol** (bassin méditerranéen)
- **pin taeda** (sud-est des États-Unis)
- **cyprés toujours vert** (bassin méditerranéen oriental)
- **eucalyptus globulus** (Australie)
- **eucalyptus gundal** (Australie)
- **eucalyptus nitens** (Australie)
- **cunninghamia** (sud-ouest de la Chine, nord du Vietnam)



Vue aérienne du dispositif REINFFORCE mis en place à Harcourt (27).



Vue aérienne du dispositif REINFFORCE mis en place à Monceaux-au-Perche (61).

Ces deux sites montrent globalement des résultats convergents :

- Un **très bon taux de survie des différents chênes**, qui présentent en outre une croissance très correcte pour des essences relativement lentes.
- Des résultats **très divers sur les différents pins** testés, avec de franches réussites (pin maritime, pin laricio, pin taeda) et quelques déceptions (pin de Turquie, pin de Macédoine)
- L'**exceptionnelle croissance des Eucalyptus** nitens et gundal, ce dernier ayant un taux de survie moyen à Harcourt mais excellent sur tous les autres sites. Les Eucalyptus globulus sont en revanche tous morts en Normandie, **à cause du gel**.
- De meilleurs taux de survie et de meilleurs accroissement pour les mélèzes en Normandie qu'ailleurs.
- Des résultats plutôt décevants sur certaines essences à Harcourt, mais dus au moins en partie à la qualité des plants : douglas, séquoia toujours vert.
- À Monceaux-au-Perche, **forte mortalité du robinier** et survie comme croissance très décevantes pour le châtaignier.

Le nombre d'individus par essence et provenance sur un arboretum de ce type est trop faible pour en tirer des tendances significatives d'un point de vue statistique, c'est pourquoi l'analyse à l'échelle de l'ensemble du réseau REINFFORCE, prévue en 2026 ou 2027, permettra de consolider ces observations. Il n'en demeure pas moins que celles-ci permettent a minima d'identifier des essences prometteuses, qui méritent qu'on y consacre de nouvelles expérimentations de plus grande envergure (test de comportement notamment), mais aussi quelques essences manifestement non adaptées et à écarter en reboisement, du moins dans le contexte normand.



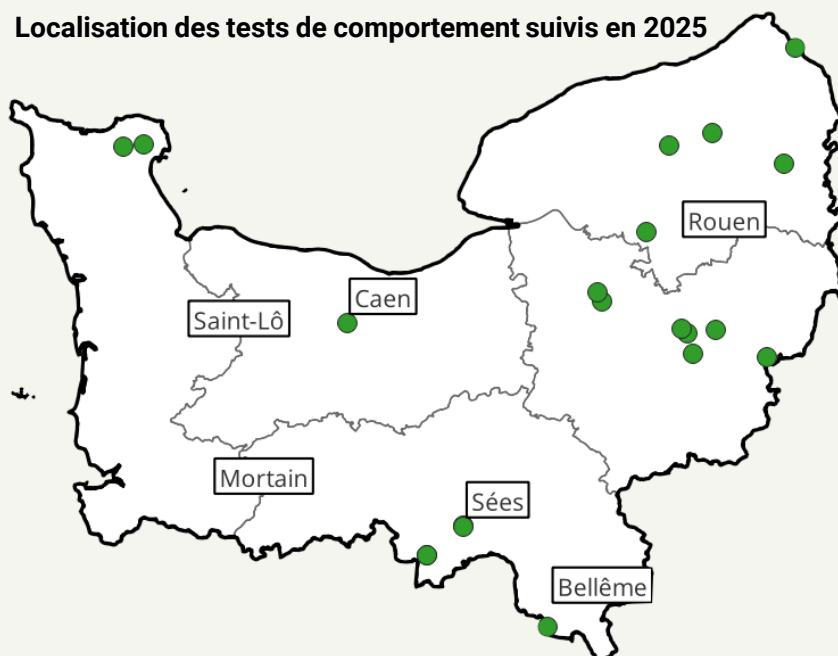


Enseignements des tests de comportement

Ces placettes suivent essentiellement des peuplements purs plantés en plein. Plusieurs zones de plantations contiguës peuvent être dévolues à une essence chacune, mais aucun véritable mélange n'est effectué. Comme pour les tests d'élimination, cette partie concerne deux cas de figure dans la région :

- Les plantations mises en œuvre **à l'initiative d'un propriétaire ou d'un gestionnaire**.
Sur de petites surfaces dédiés à l'expérimentation, ces essais impliquent notamment le chêne pubescent, l'érable plane, le chêne chevelu, le chêne tauzin, le chêne liège, le chêne vert, le copalme d'Amérique, le noisetier de Byzance, le cèdre de l'Atlas, le cèdre du Liban, le séquoia toujours vert, le pin maritime, le thuya géant, le calocèdre, le sapin de Nordmann et le cyprès de Lawson.
- Les **plantations RAISON**. Soutenue par la région Normandie et par l'Union Européenne, la délégation normande du CNPF s'est alliée avec le CETEF Normandie-Sud en 2019 dans le cadre du projet RAISON (*Réseau d'Adaptations Innovantes et de Sylvicultures Originales de Normandie*) pour la plantation en conditions réelles d'essences ou provenances atypiques mais potentiellement aptes à produire un bois de qualité sous contrainte climatique. Les aménités liées à la forêt (paysage, biodiversité, etc.) ont été intégrées à la réflexion sur le choix des espèces. Ainsi, **deux sites expérimentaux** ont été mis en place à Cuissai (61) et Maltot (14) en 2021, pour tester le comportement du chêne pubescent, du chêne chevelu, de l'érable plane, du noisetier de Byzance, du copalme d'Amérique, du pin maritime, du cyprès de Lawson, du calocèdre, du thuya géant, du sapin de Nordmann et du séquoia toujours vert, plantés chacun sur environ 0,25 ha soit un peu plus de 250 plants. Il est prévu **au moins 30 ans de suivi de croissance** de ces peuplements.

Localisation des tests de comportement suivis en 2025



Nous n'avons à ce stade que peu de recul sur la grande majorité des essences concernées par ces tests mais certaines d'entre elles commencent à livrer des résultats.

Projet RAISON

Les deux plantations ont 5 ans de pousse en cette fin 2025. Quelques observations peuvent être faites.

Érable plane, noisetier de Byzance et chêne chevelu semblent croître de manière très satisfaisante. Le copalme d'Amérique et le sapin de Nordmann sont lents à la reprise mais présentent un faible taux de mortalité. Les **meilleurs taux de survie concernent le chêne sessile, le chêne pubescent, le séquoia toujours vert**, et les meilleures croissances sont attribuées au séquoia toujours vert et au pin maritime. Calocèdre, cèdre de l'Atlas et sapin de Nordmann ont une croissance initiale lente, ce qui les rend **très susceptibles de mortalité à cause de la végétation concurrente** si cette dernière n'est pas maîtrisée.

Retours des plantations faites à l'initiative des propriétaires

Cèdre de l'Atlas :

Celui-ci montre une croissance initiale lente, les 4 premières années semblant nécessaires à l'établissement de son système racinaire. Durant cette période et comme le confirment les résultats présentés plus haut, nous avons vu le cèdre de l'Atlas se faire très facilement étouffer par la végétation concurrente, en plus de beaucoup plaire aux lapins, lièvres, chevreuils et cerfs (qui peuvent notamment se frotter sur les arbres élagués).

Une fois sorti en revanche, sa croissance se montre bien au dessus des courbes de références méditerranéennes, ce qui suggère une bonne adaptation à la Normandie. Celle-ci est toutefois nettement moins bonne sur les sols compacts et il présente des signes de carences sur les sols excessivement acides (notamment podzols). Nous avons également constaté un déclin de son état sanitaire sur les sols engorgés, même temporairement, et l'échec d'une jeune plantation à cause de l'hylobe (principal ravageur des jeunes boisements résineux).

Enfin, le cèdre de l'Atlas présente une branchaison forte et abondante, ce qui rend l'élagage obligatoire dans une optique de production de bois d'œuvre. Le numéro 2 de la revue *Parlons Forêts* rédigée par le CNPF Hauts-de-France-Normandie, et publié fin 2023, donne des conseils sur la sylviculture du cèdre de l'Atlas dans la région⁹.





L'unique placette de suivi de cèdre du Liban ne permet pas encore d'esquisser un commentaire sur le comportement de cette essence en Normandie, les arbres concernés n'ayant que 4 ans de pousse fin 2025. Tout au plus constatera-t-on un très faible taux de mortalité et une croissance similaire au cèdre de l'Atlas.

Chêne pubescent :

Celui-ci montre une reprise et une croissance toutes deux comparables à celles du chêne sessile, mais peut vite se faire abrutir par le chevreuil ou étouffer par la ronce si les plants ne sont ni protégés ni suffisamment dégagés. Ces quelques résultats préliminaires sont cohérents avec la synthèse du réseau de placettes dédiées au chêne pubescent en Hauts-de-France¹⁰, qui note par ailleurs que le chêne pubescent s'accommode très bien du calcaire (à l'inverse du chêne sessile) et pourrait être substitué au hêtre en reboisement de stations crayeuses.

Séquoia toujours vert :

Le suivi d'une parcelle plantée en 1982 dans l'Eure montre une hauteur dominante de 31 mètres à 40 ans, ce qui suggère une meilleure adaptation stationnelle que les individus mesurés dans l'arboretum ONF de Roumare (76), et une productivité potentielle finalement pas sensiblement éloignée des valeurs attendues dans son aire d'origine¹¹. Une autre plantation dans l'Eure, beaucoup plus jeune, a nettement souffert des gelées tardives de 2024. Celles-ci ont en effet provoqué l'assèchement des têtes de nombreux plants, mais la plupart d'entre eux ont survécu et ont pu repartir du pied (le séquoia toujours vert peut rejeter de souche).

Thuya géant :

Planté sur deux stations très bien arrosées dans la Manche, le thuya géant y montre une croissance excellente du point de vue des tables de production anglaises de référence.

Pin maritime :

Rien à signaler du côté de cette essence : les accroissement sur les parcelles suivies, encore très jeunes, sont satisfaisants. Bien que théoriquement peu appétent, il reste sensible à l'abrutissement et au frottis par le gibier, qui peuvent occasionner des problèmes de forme voire de la mortalité.

Perspectives

À court terme, le CNPF prévoit de mettre en place de nouveaux test d'élimination.

Un quercetum sera installé début 2026 dans l'Orne. Entièrement dédiés au chêne, ces arboretums permettront de suivre le comportement en Normandie d'espèces et de provenances principalement originaires d'Amérique du Nord :

- **chêne de Californie** (ouest des États-Unis, nord-ouest du Mexique)
- **chêne bicolore** (nord-est des États-Unis)
- **chêne écarlate** (nord-est des États-Unis, sud-est du Canada)
- **chêne rouge falciforme** (sud des États-Unis)
- **chêne à lattes** (est des États-Unis)
- **chêne à gros fruits** (est du Canada et des États-Unis)
- **chêne à écorce de cerisier** (sud-est des États-Unis)
- **chêne des marais** (centre et nord-est des États-Unis)
- **chêne à feuilles de saule** (sud-est des États-Unis)
- **chêne rouge d'Amérique** (centre/est des États-Unis, sud-est du Canada)
- **chêne de Shumard** (centre/est des États-Unis)
- **chêne étoilé** (centre/est des États-Unis)
- **chêne du Texas** (États-Unis, Texas)
- **chêne laurier** (est des États-Unis)
- **chêne noir** (sud-est des États-Unis)

Parmi les espèces listées, seules quelques-unes (notamment le chêne bicolore et le chêne à gros fruits) présentent une physiologie et une longévité proches des chênes sessiles et pédonculés. **La majorité appartient au groupe des chênes rouges** nord-américains, qui se caractérisent par une croissance rapide et probablement par une sylviculture comparable à celle du chêne rouge déjà naturalisé en Europe, y compris en Normandie.

La suite du projet REINFFORCE va quant à elle se traduire en 2027 par la mise en place dans l'Orne d'un test de comportement d'essences sélectionnées selon les enseignements de la première phase, ainsi que d'un nouvel arboretum d'élimination.

Autres expérimentations

Les tests évoqués dans cette fiche ne peuvent seuls suffire à préparer la forêt aux effets du changement climatique. D'autres essais existent, souvent à l'initiative d'un propriétaire ou d'un gestionnaire, et permettent d'apporter des données tout aussi essentielles quant aux potentialités de résilience des peuplements de demain.

Certains propriétaires font par exemple eux-mêmes, sur de petites surfaces, l'introduction d'essences nouvelles dans leur forêt, le plus souvent en mélange avec des essences autochtones. D'autres cherchent à renouveler leurs peuplements en travaillant sur la régénération naturelle, ou via un enrichissement progressif (pour éviter la coupe rase).



Nous avons également les retours d'expérimentation de méthodes sylvicoles peu communes, telles que l'annélation en alternative à la coupe d'éclaircie, ou la plantation d'îlots à forte densité. Vous pourrez trouver les fiches qui détaillent certaines de ces initiatives sur le site internet de la délégation Hauts-de-France-Normandie du CNPF.

Sources

1 - Chiffres CNPF Hauts-de-France-Normandie :

<https://hautsdefrance-normandie.cnpf.fr/le-cnpf-et-la-foret-privee/la-foret-regionale/la-foret-en-normandie>

2 - Road sampling 2025 : retour sur l'état de plus de 100 massifs de chênes (MASA, 2025) :

<https://agriculture.gouv.fr/telecharger/150263>

3 - Kazmierczak L., Aubert M., Charrier F., et al. (2020). Les forêts de la Métropole Rouen Normandie face au changement climatique. Rapport du GIEC local pour la Métropole Rouen Normandie, 40 p.

https://www.notrecoprouen2030.fr/sites/default/files/giec/Brochure_GIEC_Milieux_forestiers_bd.pdf

4 - Bilan DSF 2024 (MASA, 2024) :

https://hautsdefrance-normandie.cnpf.fr/sites/hautsdefrance-normandie/files/2025-02/20250218-Bilan_2024_Normandie_version_open_V4.pdf

5 - 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>

6 - Plan National d'Adaptation au Changement Climatique :

<https://www.adaptation-changement-climatique.gouv.fr/agir/espace-documentaire/pnacc-3>

7 - « Les potentialités des pins sylvestre et laricio de Corse en Normandie ». CNPF Hauts-de-France-Normandie, 2023 :

https://hautsdefrance-normandie.cnpf.fr/sites/hautsdefrance-normandie/files/2024-02/Brochure_pins_2024.pdf

8 - Dyderski, M.K., Paz, S., Frelich L.E., Jagodzinski, A.M. (2017). « How much does climate change threaten European forest tree species distributions ? ». Global Change Biology, 24, 1150 - 1163.

9 - <https://hautsdefrance-normandie.cnpf.fr/sites/hautsdefrance-normandie/files/2023-12/CNPF%20-%20PARLONS%20FOR%3%8AT%20N%2%B02%20-%20version%20WEB.pdf>

10 - Synthèse du Réseau Régional d'Expérimentation et de Démonstration Hauts-de-France sur le chêne pubescent (CNPF Hauts-de-France-Normandie, 2023) :

<https://hautsdefrance-normandie.cnpf.fr/sites/hautsdefrance-normandie/files/2024-02/synth%3%A8se%20ch%C3%Aane%20pubescent%202023.pdf>

11 - Fiche Climessences sur le séquoia toujours vert :

<https://climessences.fr/sequoia-sempervirens-endl-sequoia-toujours-vert>