

Chêne pubescent : retour des premières années d'installation en Normandie

Synthèse 2026

Jerôme Rosa

Table des matières

Synthèse bibliographique sur le chêne pubescent	4
Origine et répartition	4
Autécologie de l'essence.....	4
Potentiel face au changement climatique.....	5
Valorisation du bois	6
Présentation de l'étude	7
Objectifs.....	7
Données mesurées	8
Peuplements visités.....	9
Résultats de l'étude	12
Présentation des résultats par peuplement relevé	13
Dispositif n°1 : installé durant l'hiver 2015-2016 à Saint-Gatien-des-bois (14)	13
Dispositif n°2 : installé durant l'hiver 2020-2021 à Maltot (14).....	13
Dispositif n°3 : installé durant l'hiver 2022-2023 au Bec-Hellouin (27)	18
Dispositif n°4 : installé durant l'hiver 2018-2019 à Canappeville (27)	21
Dispositif n°5 : installé durant l'hiver 2017-2018 à Gravigny (27)	22
Dispositif n°6 : installé durant l'hiver 2015-2016 à Pacy-sur-Eure (27).....	23
Dispositif n°7 : installé durant l'hiver 2023-2024 à Ailly (27)	24
Dispositif n°8 : installé durant l'hiver 2015-2016 à Carrouges (61)	25
Dispositif n°9 : installé durant l'hiver 2020-2021 à Cuissai (61)	27
Dispositif n°10 : installé durant l'hiver 2015-2016 à Ecouché-les-Vallées (61)	32
Dispositif n°11 : installé durant l'hiver 2015-2016 à Condé-sur-Sarthe (61)	33
Dispositif n°12 : installé durant l'hiver 2022-2023 à Anneville-sur-Scie (76).....	34
Dispositif n°13 : installé durant l'hiver 2023-2024 à la Houssaye-Béranger (76).....	36
Dispositif n°14 : installé durant l'hiver 2016-2017 à Doudeville (76).....	38
Dispositif n°15 : installé durant l'hiver 2023-2024 à Beaubec-la-Rosière (76).....	39

Croissance globale des chênes pubescents	40
Effet stationnel	42
Effet de la provenance	47
Conclusion	49
Références bibliographiques	52

Synthèse bibliographique sur le chêne pubescent

Cette partie introductive reprend en grande partie celle de la synthèse produite par le CNPF Hauts-de-France-Normandie sur les relevés présents en Hauts-de-France (2023). ^[1]

Origine et répartition

Le chêne pubescent (*Quercus pubescens*) appartient à la famille des fagacées, qui regroupe de nombreuses espèces d'arbres à feuilles caduques (dont le hêtre et le châtaignier). Cette espèce se caractérise par la présence de trichomes, des petits poils fins, sur la face inférieure de ses feuilles, d'où le terme "pubescent". Originaire des régions tempérées d'Europe, le chêne pubescent est un élément essentiel des écosystèmes forestiers de ces régions. Il est particulièrement répandu en Europe méridionale et centrale, couvrant des pays tels que l'Italie, l'Espagne, la Grèce, la Hongrie, et jusqu'en Turquie. En France il remonte jusqu'au bassin de la Seine et occupe 1.4 millions d'ha.

En Normandie, l'essence est présente naturellement dans quelques forêts du sud de l'Eure, dans des arboretums ou en forêt plus récemment dans la cadre d'essais de migration assistée. Cette essence est adaptée aux climats méditerranéens à tempérés (pluviosité entre 500 et 1200 mm/an) avec un optimum en climat supraméditerranéen (pluviosité > 800mm/an).

Autécologie de l'essence

Le chêne pubescent est sensible à l'engorgement et nécessite des sols bien drainés. C'est une essence assez frugale supportant les sols secs à réserve utile en eau faible, même si sa productivité sur ces stations difficiles en sera fortement affectée. Il est très plastique au niveau de la fertilité chimique, supportant les sols acides et les terrains calcaires, ce qui en fait un bon candidat pour la substitution du hêtre sur les plateaux calcaires. Il faut toutefois se montrer vigilant sur les sols à argile lourde en raison du risque de stagnation d'eau après la pluie. Le potentiel de production de l'essence en climat océanique sur des stations favorables est encore à confirmer.

A l'instar du chêne sessile, c'est plutôt une essence à croissance lente et longévive : croissance initiale en hauteur attendue entre 20 et 50 cm/an. C'est un héliophile strict, aussi faudra-t-il être très vigilant à la concurrence par la végétation accompagnatrice les premières années et aux essences plus dynamiques en mélange.

Potentiel face au changement climatique

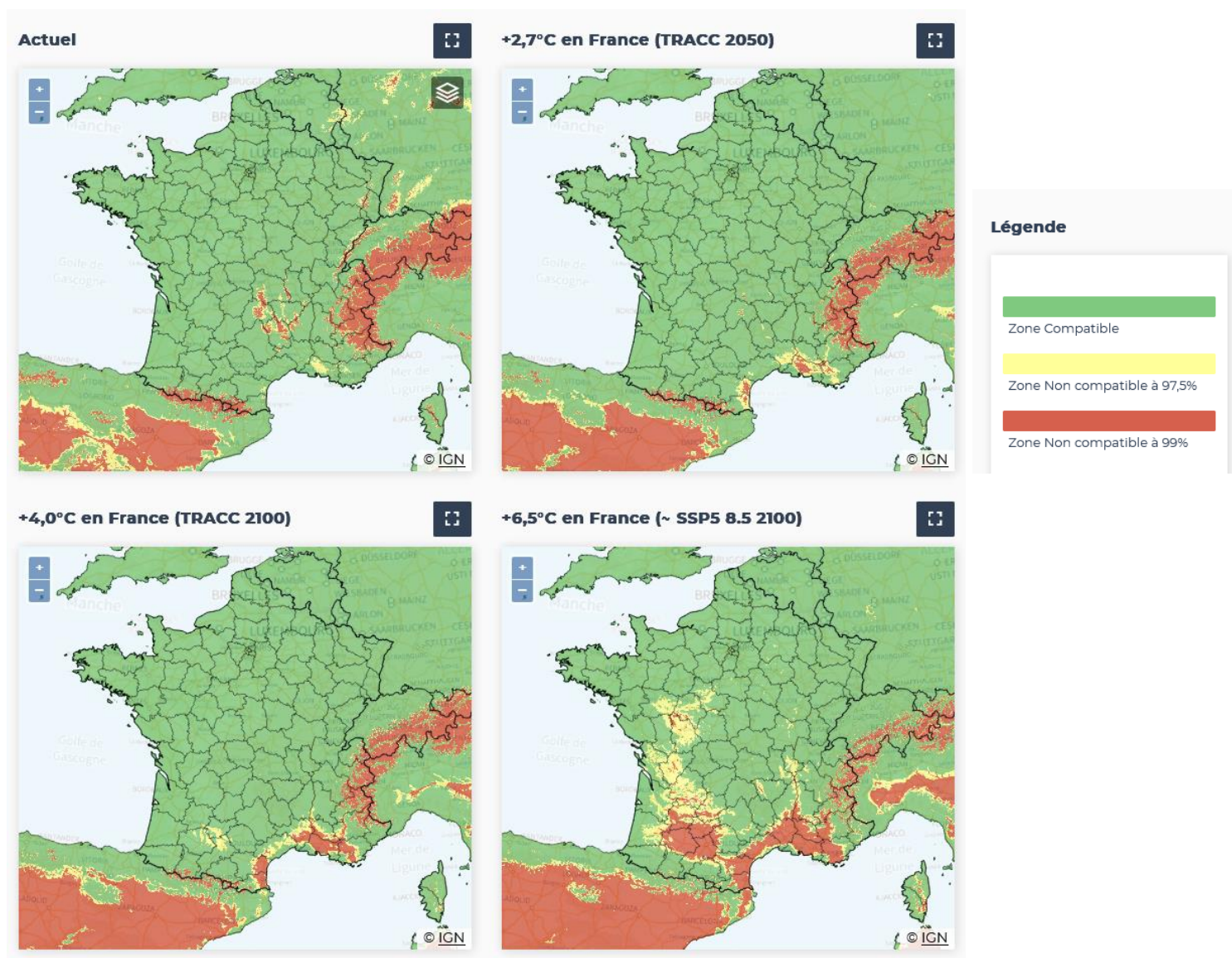
Le chêne pubescent a un potentiel intéressant face au changement climatique, notamment dans le centre et le nord de la France en mélange ou en substitution du chêne sessile et surtout pédonculé. Le chêne pubescent est en effet relativement résistant à la sécheresse, ce qui lui permet de prospérer dans des climats méditerranéens et subméditerranéens caractérisés par des étés chauds et secs. Avec les tendances à l'augmentation des sécheresses liées au changement climatique, cette résistance pourrait devenir un atout pour la survie de l'espèce. Il est globalement mieux adapté aux climats secs et chauds que les chênes sessiles et pédonculés, et peut résister à des froids de l'ordre de -20°C au-delà de quoi il est sujet à des gélivures. Son aire de répartition devrait donc s'étendre dans le nord et à l'est, mais reste aujourd'hui limitée sur les régions françaises aux climats à influence continentale marquée et en altitude.

Le chêne pubescent a montré une capacité à exprimer des traits phénotypiques plastiques en réponse aux changements de l'environnement, ce qui signifie qu'il peut ajuster sa physiologie pour s'adapter à de nouvelles conditions climatiques. Cela lui permet de mieux faire face aux variations climatiques. La grande variabilité génétique de ses populations et sa capacité à s'hybrider avec les chênes sessiles et pédonculés sont autant d'avantages de l'essence dans son adaptation aux conditions changeantes du climat.

Cependant, il est important de noter que le changement climatique peut également présenter des défis pour le chêne pubescent, tels que l'augmentation des températures, les phénomènes météorologiques extrêmes et les maladies liées au climat. Son avenir est notamment plus incertain dans les régions les plus méditerranéennes. Les projections climatiques anticipent en effet un recul de l'essence dans le sud-ouest, mais une progression dans les zones continentales et en altitude. Les différents scénarios de réchauffement de la TRACC* admettent tous les trois que le climat normand serait favorable au chêne pubescent lors des prochaines décennies, comme il l'est déjà aujourd'hui.

** La TRACC (Trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique), définie à partir du scénario tendanciel selon les scientifiques du GIEC, est le référentiel officiel de la France pour anticiper les impacts du climat futur. Elle table sur une hausse moyenne de +4°C en France métropolitaine en 2100 (+2°C en 2030 et +2,7°C en 2050) par rapport à l'ère préindustrielle (1850-1900).*

Prédiction de carte de compatibilité climatique pour le chêne pubescent, selon les différents scénarios de la TRACC (source Climessences^[2]).



Valorisation du bois

Dur, dense et de bonne résistance mécanique, le bois de chêne pubescent est renommé pour sa robustesse et sa résistance aux intempéries. Par conséquent, il a été utilisé dans la fabrication de poutres, de charpentes, et de planchers. Il est aussi valorisé en menuiserie en raison de ses caractéristiques recherchées (couleur, texture). Si les conditions écologiques sont favorables et avec une sylviculture adaptée, on peut même l'utiliser en merrain pour la fabrication de tonneaux à l'instar de ses cousins chênes sessiles et pédonculés. C'est aussi un bon bois de feu calorifique. Au-delà des usages du bois, il est également très prisé pour la trufficulture.

Présentation de l'étude

Choisir des essences et des provenances adaptées au sol et au climat constitue l'une des réponses majeures de l'adaptation de la gestion forestière pour faire face au changement climatique. Ce choix pourrait conduire à l'utilisation de plus en plus fréquente d'essences « nouvelles » ou « atypiques » en Normandie, telles que le chêne pubescent, dans des contextes stationnels et climatiques où les essences autochtones ne semblent plus suffisamment armées.

Les plantations intégrant du chêne pubescent se sont ainsi multipliées depuis quelques années, généralement sur de petites surfaces. Si une partie de ces plantations ont été installées dans le cadre d'un protocole expérimental et font l'objet d'un suivi régulier par le CNPF, d'autres sont peu ou mal connues et mériteraient d'être étudiées, afin de disposer de davantage de résultats et donc de recul sur le comportement de cette essence en Normandie et son bon usage.

15 plantations intégrant du chêne pubescent ont été visitées durant l'automne et l'hiver 2025-2026, afin d'analyser les caractéristiques de ces peuplements et d'établir un état des lieux détaillés des résultats obtenus en Normandie, en fonction notamment de la provenance des graines, de la station forestière et du schéma de plantation.

Objectifs

Dans l'objectif d'améliorer la résilience des peuplements normands, en intégrant dans certains contextes cette nouvelle essence si les premiers résultats sont encourageants, nous souhaitons, au travers de ce travail de synthèse, disposer d'un premier retour sur le comportement (taux de survie, croissance, état sanitaire, qualité) du chêne pubescent en Normandie en fonction de la provenance des graines et de la station.

Les principaux destinataires des résultats de cette étude seront les professionnels de la gestion forestière et les propriétaires forestiers, qui sont les premiers concernés par le choix des essences. Les résultats pourront néanmoins intéresser d'autres acteurs tels que les pépinières forestières, les transformateurs de la filière bois, ainsi que les élus et particulièrement les référents forêts de l'URCOFOR qui peuvent être en première ligne pour sensibiliser leurs administrés aux changements de paysages pouvant découler du développement de l'utilisation de nouvelles essences en forêt.

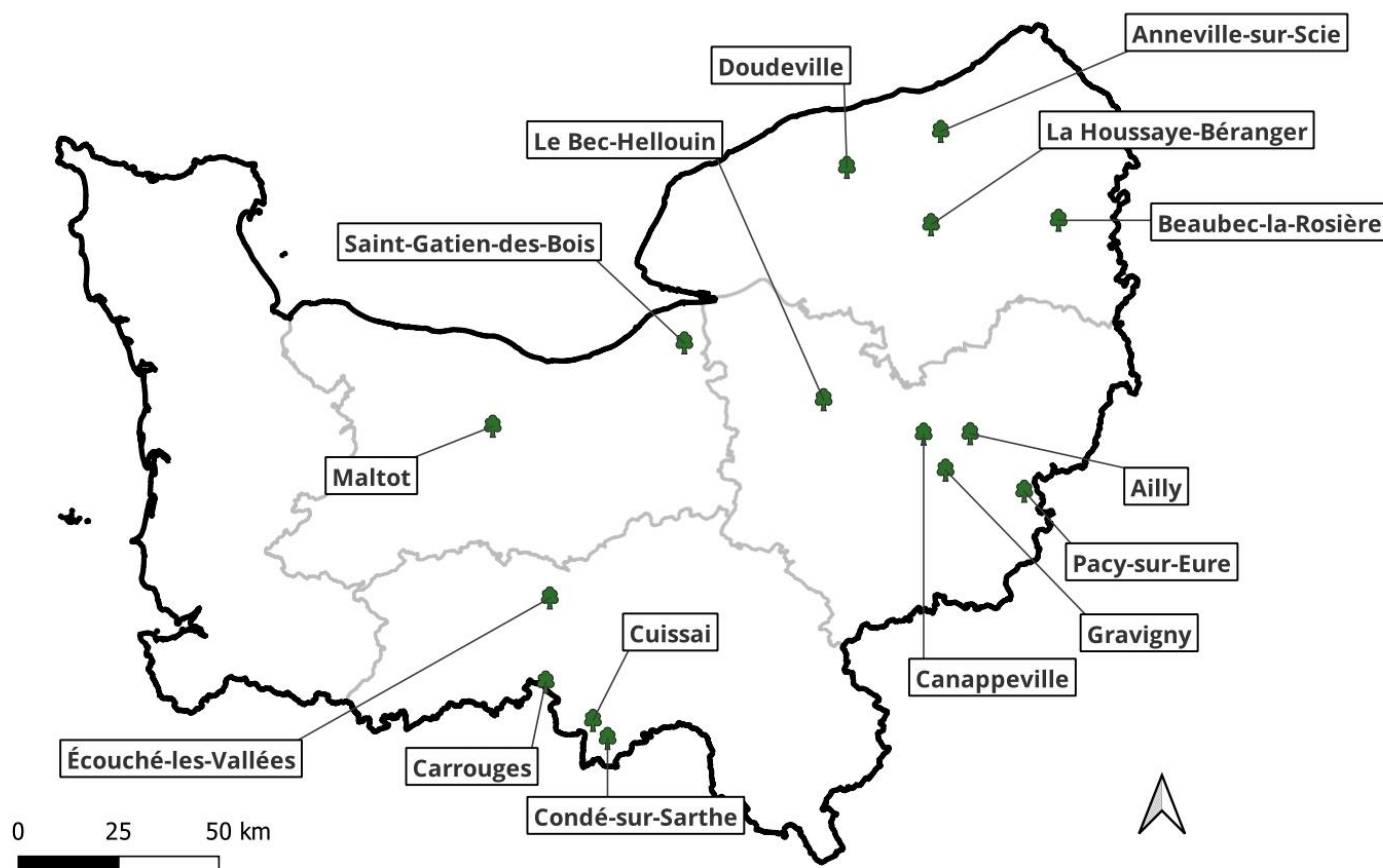
Données mesurées

Plusieurs plantations de chêne pubescent font partie du réseau de placettes du CNPF en Normandie, ce qui implique des mesures régulières au fil du vieillissement du peuplement. Différentes modalités peuvent caractériser les sites d'étude : provenance, conditionnement des plants, densité de plantation, travaux préparatoires. Les conditions stationnelles varient également d'un site à l'autre ainsi que la composition en essences plantées avec le chêne pubescent. Les dispositifs sont encore jeunes, peu nombreux et souvent très différents entre eux : il conviendra donc de rester prudent quant aux conclusions qu'on peut en tirer, d'autant plus que certains peuplements n'ont été visités que pour la première fois dans le cadre de cette étude.

Nous pouvons néanmoins déjà esquisser une dynamique de croissance des chênes pubescents les premières années après leur implantation, ainsi que le taux de survie dans certains cas.

Au total, 15 peuplements ont été mesurés dans la région, dans 15 propriétés différentes.

Répartition géographique des relevés



Tous les arbres sont identifiés individuellement et ont été mesurés en hauteur à la perche ou à la règlette selon la taille des individus. L'essentiel des arbres rencontrés n'ont pas atteint le diamètre requis pour la mesure par circonférence, les analyses porteront principalement sur la dynamique de croissance en hauteur.

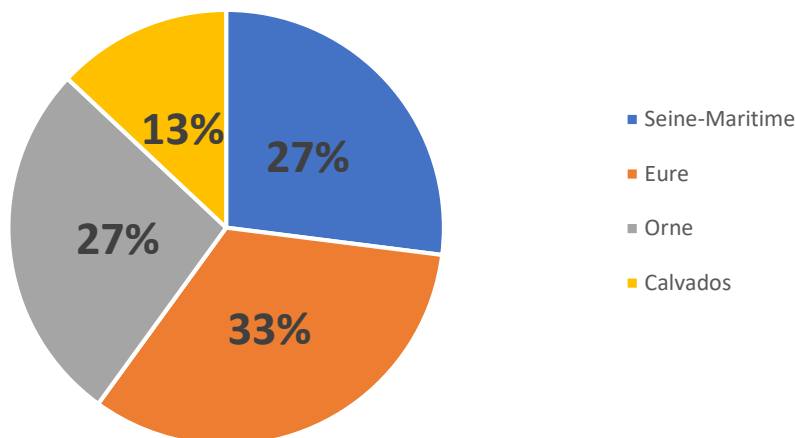
Nous avons mesuré au minimum 30 plants/dispositif, plus de 150 dans le meilleur des cas, et selon un échantillonnage qui respecte au mieux l'hétérogénéité des parcelles. Les arbres de bordure n'ont pas été intégrés aux mesures afin d'éviter les effets de lisière. Un diagnostic de station a également été réalisé sur chaque site (sur la base du Guide de choix des essences de Normandie ^[3]).

Peuplements visités

Commune	Provenance	Année de plantation	Station (guide de Normandie)
Saint-Gatien-des-Bois (14)	QPU 101 Haute-Normandie	2015-2016	Assez acide
Maltot (14)	QPU 101 Haute-Normandie	2020-2021	Calcaire, sèche
Le Bec-Hellouin (27)	QPU 360 Sud-Ouest	2022-2023	Acide, sèche
Canappeville (27)	QPU 101 Haute-Normandie	2018-2019	Acide, sèche
Gravigny (27)	QPU 101 Haute-Normandie	2017-2018	Peu acide à neutre
Pacy-sur-Eure (27)	QPU 101 Haute-Normandie	2015-2016	Peu acide à neutre
Ailly (27)	QPU 101 Nord-Ouest	2023-2024	Assez acide, sèche
Carrouges (61)	QPU 101 Haute-Normandie	2015-2016	Acide
Cuissai (61)	QPU 360 Sud-Ouest	2020-2021	Acide, hydromorphe par endroits
Ecouché-les-Vallées (61)	QPU 101 Haute-Normandie	2015-2016	Assez acide, modale à sèche
Condé-sur-Sarthe (61)	QPU 101 Haute-Normandie	2015-2016	Peu acide à neutre
Anneville-sur-Scie (76)	QPU 101 Haute-Normandie	2022-2023	Peu acide à neutre, sèche
La Houssaye-Béranger (76)	QPU 741 Languedoc	2023-2024	Assez acide
Doudeville (76)	QPU 101 Haute-Normandie	2016-2017	Assez acide, modale à sèche
Beubec-la-Rosière (76)	QPU 741 Languedoc	2023-2024	Assez acide

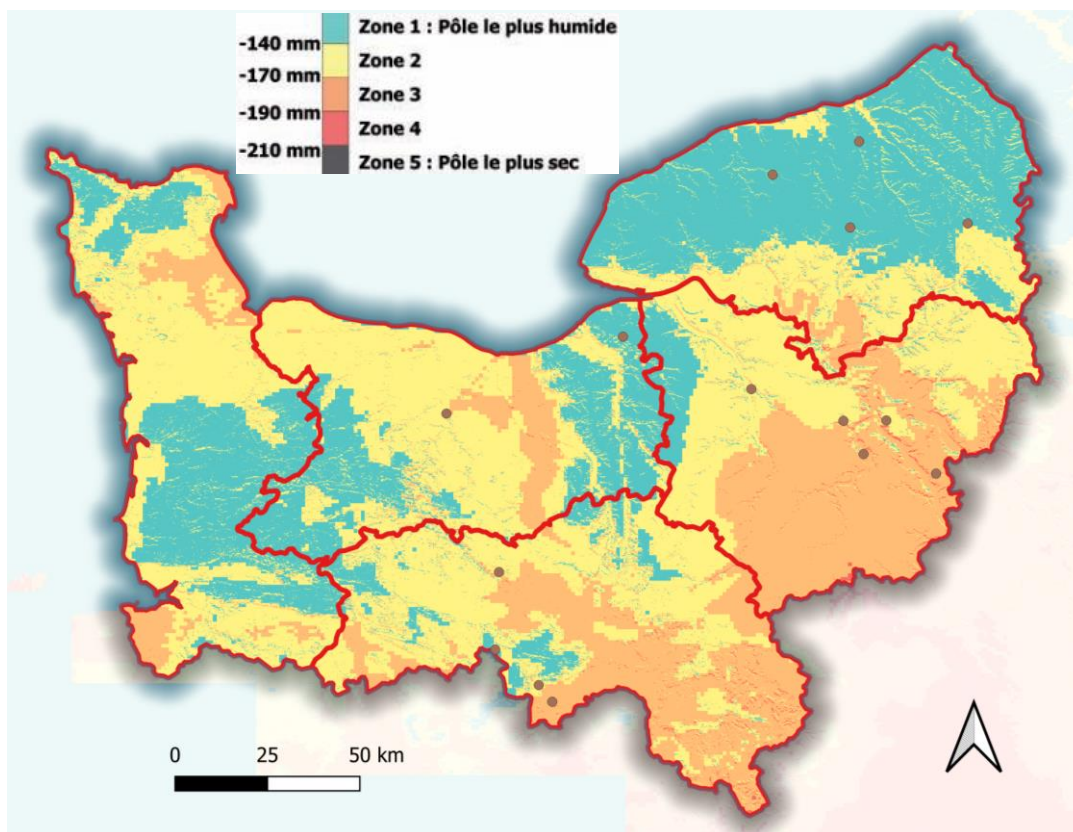
Aucun relevé n'a été fait dans la Manche. Le département avec le plus de relevés est l'Eure.

Répartition des relevés par département

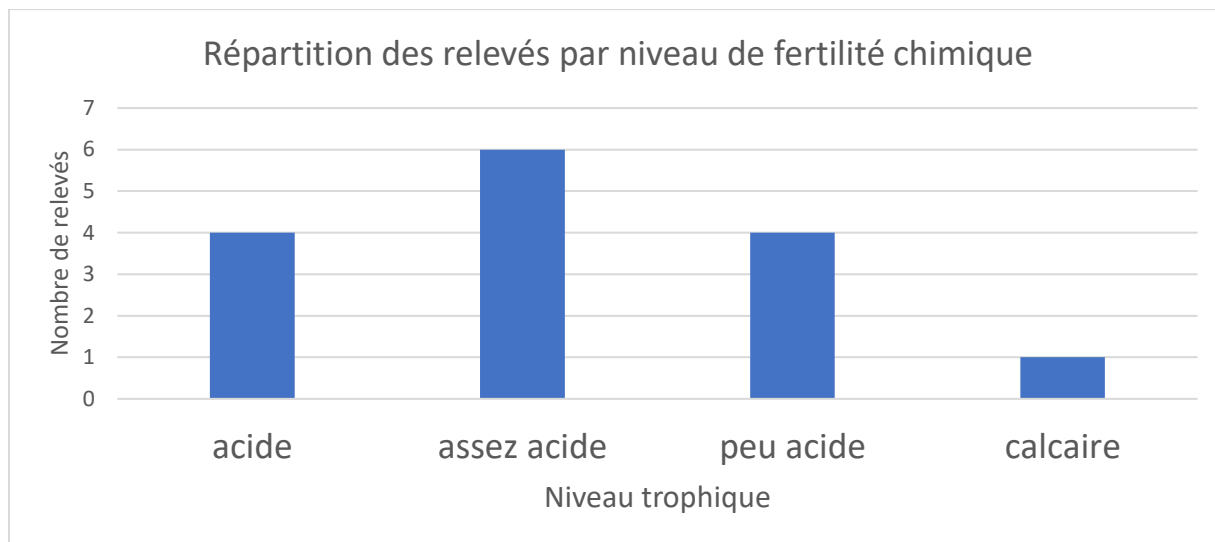


Cette répartition implique nécessairement des variations climatiques assez importantes, qui peuvent influencer le comportement du chêne pubescent. La pluviométrie annuelle passe ainsi presque du simple au double entre les relevés situés dans l'Eure ou au Nord de la Seine-Maritime. La carte ci-dessous localise les relevés sur les 3 zones climatiques définies dans le Guide de choix des essences de Normandie, sur la base du déficit estival en eau sur la période 1981-2010.

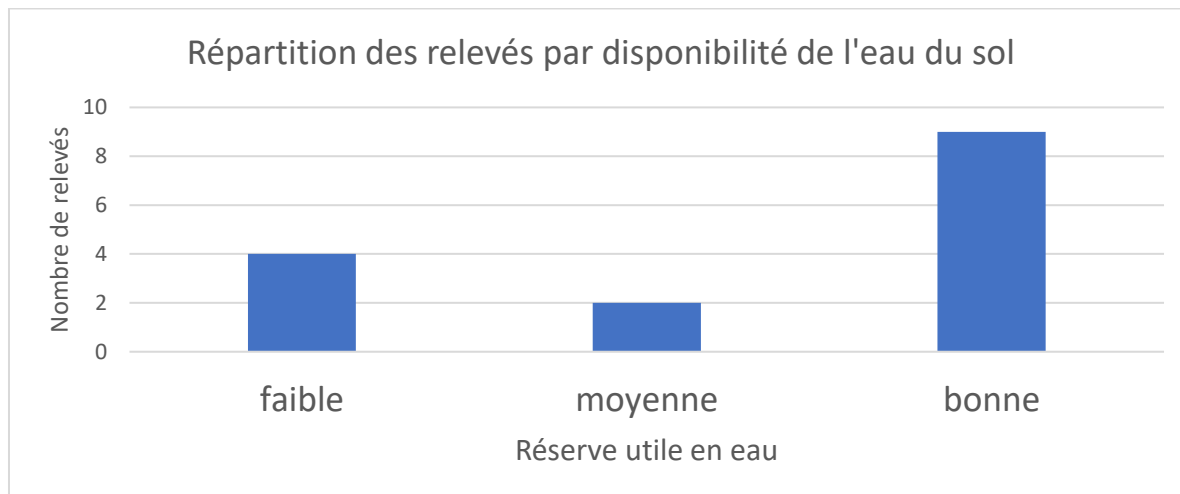
Zonage climatique de la Normandie (Période 1981-2010, modèle DIGITALIS)



Les peuplements étudiés dans le cadre de cette étude sont par ailleurs installés sur des stations assez variables en termes de richesse chimique, sans calcaire actif à l'exception d'un site, et sans hydromorphie à faible profondeur.



La majeure partie des plantations se situent sur des sols disposant d'une bonne réserve en eau du sol, mais des stations plus sèches à forte teneur en éléments grossiers peuvent être observées.



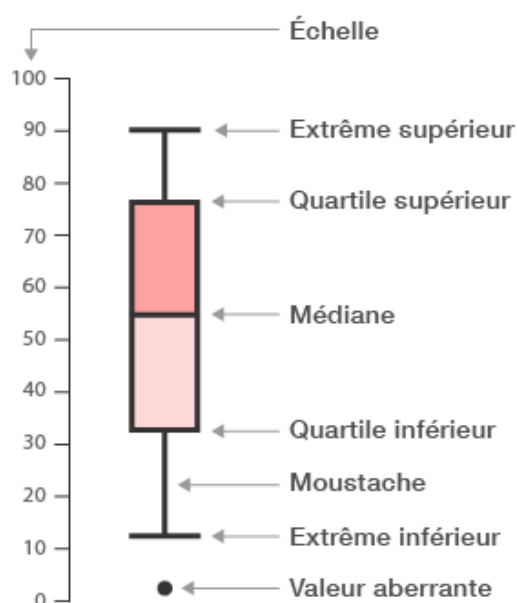
Le chêne pubescent étant réputé frugal en eau, plastique d'un point de vue de la richesse chimique mais sensible à l'engorgement, les conditions rencontrées sont donc globalement favorables à la croissance de cette essence tout en permettant d'observer d'éventuelles variations imputables à l'accès à l'eau et la richesse trophique. Il conviendra malgré tout d'être vigilant quant à l'interprétation des résultats de croissance des arbres, la majorité des plantations étant encore relativement jeunes (9 ans en moyenne).

Résultats de l'étude

Compte-tenu de la diversité des dispositifs étudiés et de la variabilité des contextes stationnels et climatiques où ils se trouvent, nous avons souhaité privilégier une présentation des résultats site par site, permettant une analyse plus fine et plus robuste. Certains essais disposent de plusieurs années de mesure et d'un historique complet depuis l'installation, tandis que d'autres ne présentent qu'une année de mesure ou un nombre d'individus restreints. Les analyses proposées seront donc plus ou moins détaillées selon les cas, mais les essais les moins documentés seront tout de même évoqués au moins succinctement.

Cette présentation par site est suivie d'une analyse globale des résultats obtenus sur l'ensemble des 15 dispositifs normands ainsi que sur 12 dispositifs situés en Hauts-de-France. L'hétérogénéité de ce jeu de données (près de 7 000 relevés) rend les interprétations plus difficiles, mais permet néanmoins de souligner certaines tendances dans le comportement du chêne pubescent sur ces 2 régions, et de dégager quelques pistes de réflexion pour son extension en Normandie.

Quelques rappels statistiques : au vu de la variabilité des jeux de données étudiés et des tailles parfois restreintes de nos échantillons, il est parfois délicat d'interpréter les calculs de moyenne de hauteur effectués, ce paramètre étant très tributaire des valeurs aberrantes ou extrêmes. Il nous a donc semblé pertinent de présenter d'autres paramètres qui caractérisent la dispersion des valeurs, tels que l'écart-type et les quartiles, et d'utiliser des représentations en boîte à moustaches.



Quartile supérieur : valeur Q3 telle que 75 % des individus ont une valeur inférieure à Q3 et 25 % ont une valeur supérieure à Q3.

Médiane : valeur M telle que 50 % des individus ont une valeur supérieure à m et 50 % ont une valeur inférieure à m.

Quartile inférieur : valeur Q1 telle que 25 % des individus ont une valeur inférieure à Q1 et 75 % ont une valeur supérieure à Q1.

Présentation des résultats par peuplement relevé

Dispositif n°1 : installé durant l'hiver 2015-2016 à Saint-Gatien-des-bois (14)

Schéma de plantation : ilots de 20 à 25 plants installés à forte densité, soit en chênes sessiles soit en chênes pubescents. Les ilots sont espacés de 18 m et séparés par divers résineux plantés en ligne (mélèzes, thuyas, épicéas de sitka et séquoias toujours vert).

Station sur sol assez acide à sain, bonne réserve en eau (US 7 variante modale)

Climat (1981-2010) : Pluviométrie annuelle : 935 mm/an – Déficit hydrique (juin-août) : - 101 mm

Résultats de la mesure de l'hiver 2025-2026 :

Âge	Essence (provenance)	Nombre d'arbres mesurés	Taux de survie	Hauteur moyenne	Hauteur min - max	Ecart type
10 ans	Chêne pubescent (QPU 101 Nord-Ouest)	26	Non évalué	485 cm	290 - 700 cm	120 cm

Les résultats de cet essai, visité uniquement à l'hiver 2025-2026, sont limités à ce stade en raison du faible nombre de plants étudiés et du manque d'information sur l'historique (nombre exact de plants à l'état initial notamment). Il permet toutefois de constater que la plantation à forte densité a permis de faire émerger pour chaque ilot au moins 1 ou 2 tiges rectilignes et de qualité, malgré l'absence de taille de formation, pour une croissance plutôt encourageante à 10 ans (plus de 40 cm/an en moyenne).

Dispositif n°2 : installé durant l'hiver 2020-2021 à Maltot (14)

Schéma de plantation : Test ESPERANCE ^[4]. = plantation en plein de 8 essences en bloc « pur » d'environ 0,25 ha par essence. Chaque « bloc » est entouré d'une zone tampon (plants non mesurés).

Densité de plantation : 1 429 plants/ha (2 x 3,5 m)

Travail du sol : girobroyage forestier en plein puis sous-solage avec décompactage tous les 3,5 m

Protections : maille plastique individuelle pour les feuillus, répulsif trico pour les résineux

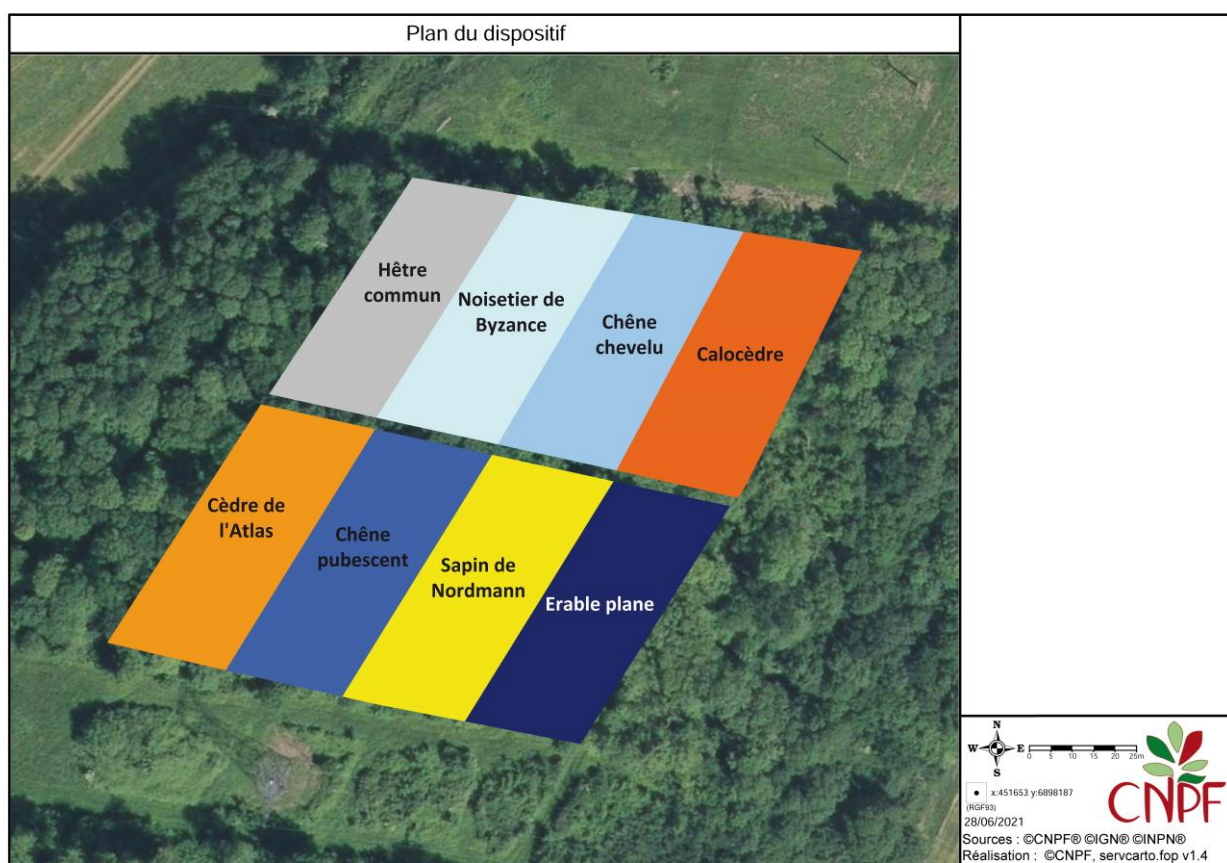
Station sur formations carbonatées à faible réserve en eau (US 1 variante carbonatée en surface)

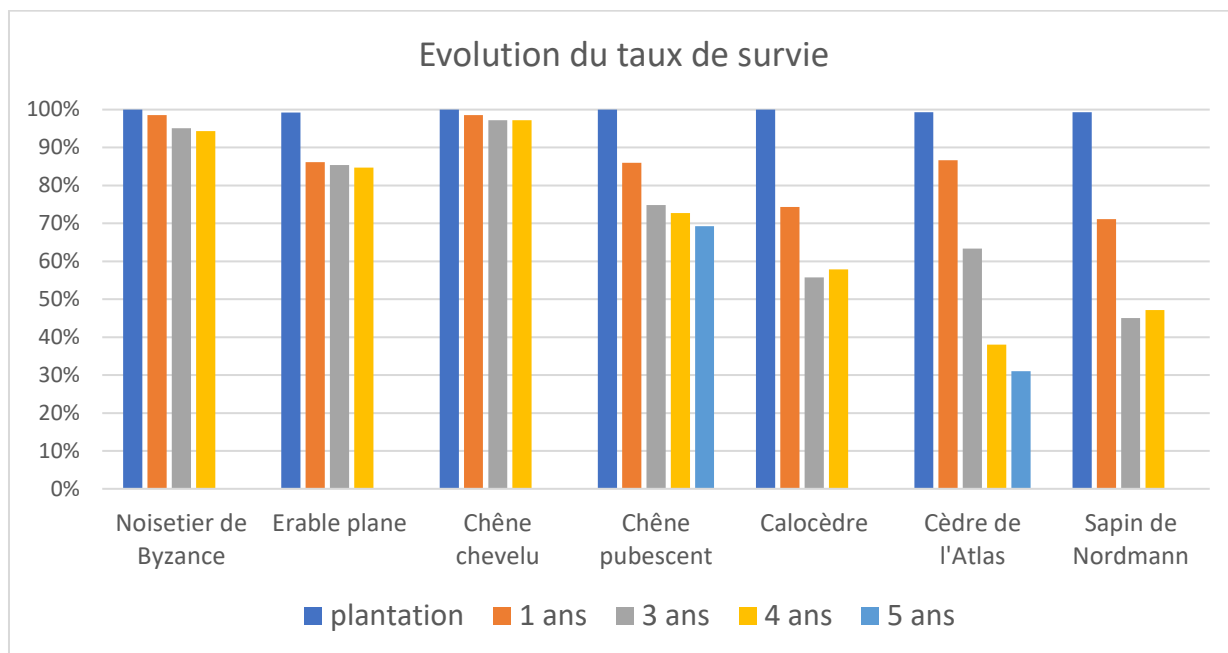
Climat (1981-2010) : Pluviométrie annuelle : 690 mm/an – Déficit hydrique (juin-août) : - 161 mm

Résultats de la mesure de l'hiver 2025-2026 :

Âge	Essence (provenance)	Nombre d'arbres mesurés	Taux de survie	Hauteur moyenne	Hauteur min - max	Ecart type
5 ans	Chêne pubescent (QPU 101 Nord-Ouest)	143	69 %	161 cm	18 - 309 cm	67 cm

Ce dispositif d'environ 2 ha comporte 7 essences testées (Chêne pubescent, Chêne chevelu, Erable plane, Noisetier de Byzance, Cèdre de l'Atlas, Calocèdre, Sapin de Nordmann) et 1 essence témoin (Hêtre commun). Il a fait l'objet d'une mesure chaque début d'année depuis son installation en mars 2021, sauf en 2022 (taux de survie, hauteur totale, dégât ou problème sanitaire éventuel).



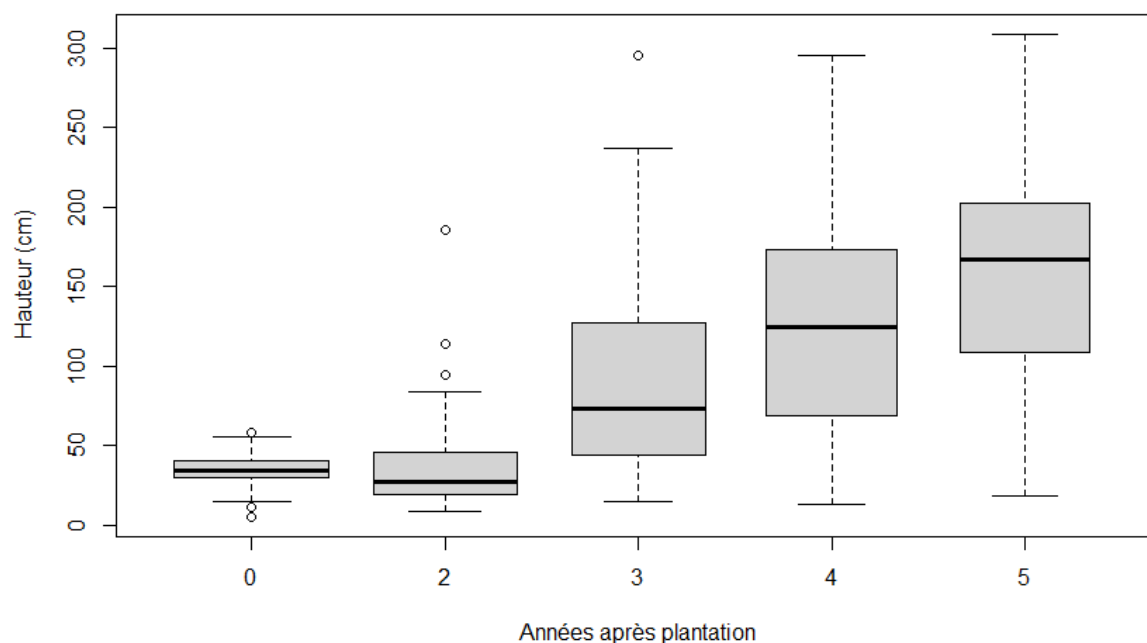


Le graphique ci-dessus présente l'évolution du taux de survie de chaque essence. Le Chêne pubescent a connu une mortalité non négligeable les 3 premières années mais son taux de survie s'est stabilisé autour de 70 % depuis 2024. Il est nettement moins bon que celui du Chêne chevelu, du Noisetier de Byzance et à un moindre degré de l'Erable plane.

Cette différence peut en partie s'expliquer par la forte concurrence herbacée qui s'exerce sur cette parcelle, avec une végétation très dynamique (ronce et chardon notamment) qui n'a pas forcément fait l'objet de travaux d'entretien suffisants les 2 premières années notamment. Les essences ayant une croissance initiale plus rapide que le Chêne pubescent ont été moins impactées, tandis que les essences résineuses ont connu des pertes particulièrement importantes.

Le Hêtre affichait quant à lui presque 80 % de mortalité 3 ans après plantation, probablement pour les raisons précédente mais aussi du fait d'une incompatibilité stationnelle (sol à faible réserve en eau associée à une faible pluviométrie). Son suivi a été abandonné en 2024.

Evolution de la hauteur des chênes pubescents



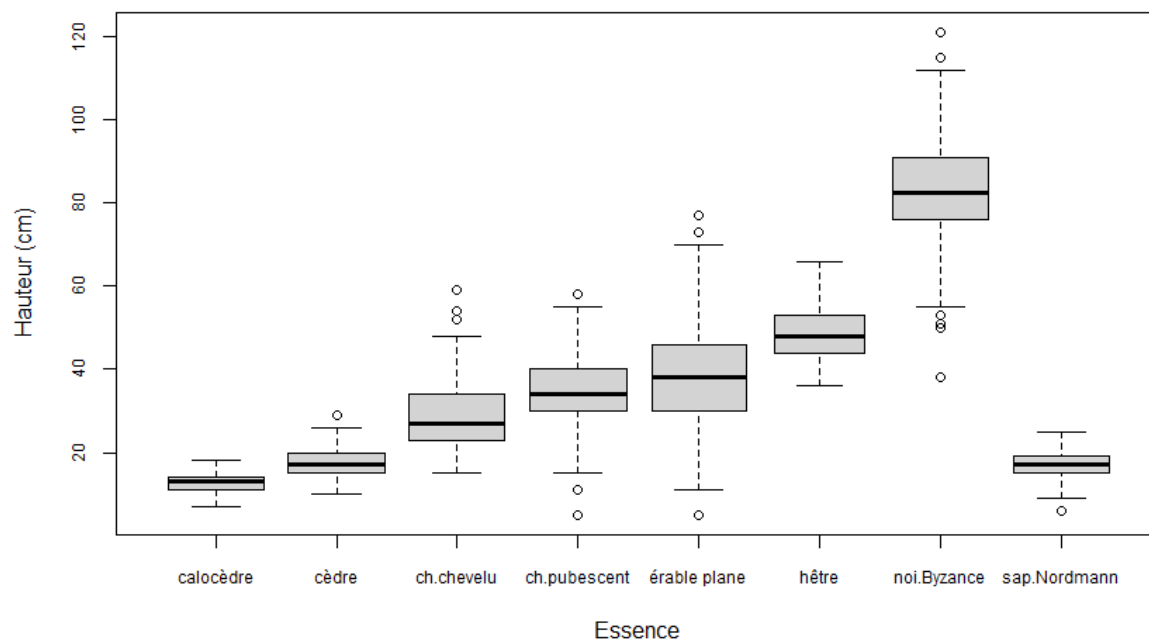
Age	Hauteur moyenne	Ecart type	1 ^{er} quantile	médiane	3 ^{ème} quantile
0	34 cm	9,5 cm	30 cm	34 cm	40 cm
2	34 cm	24 cm	19 cm	27 cm	46 cm
3	91 cm	59 cm	44 cm	73 cm	127 cm
4	124 cm	65 cm	69 cm	125 cm	173 cm
5	161 cm	67 cm	109 cm	167 cm	203 cm

Les plants de chênes pubescents faisaient entre 30 et 40 cm de hauteur à l'installation. Leur croissance a été quasiment nulle les deux premières saisons après plantation, avec un effet probable de la végétation concurrente comme évoqué dans l'analyse du taux de survie.

La saison 2023 a en revanche été excellente avec un accroissement de plus de 50 cm sur l'année, suivie de 2 saisons à plus de 30 cm. 5 ans après plantation, les chênes pubescents atteignent 161 cm en moyenne, soit un accroissement de 25 cm/an. Cette moyenne cache des disparités importantes, comme le montre le diagramme et le tableau précédents. Près d'un quart des plants n'atteignent pas 1 m de haut tandis que plus d'un quart dépasse les 2 m à 5 ans.

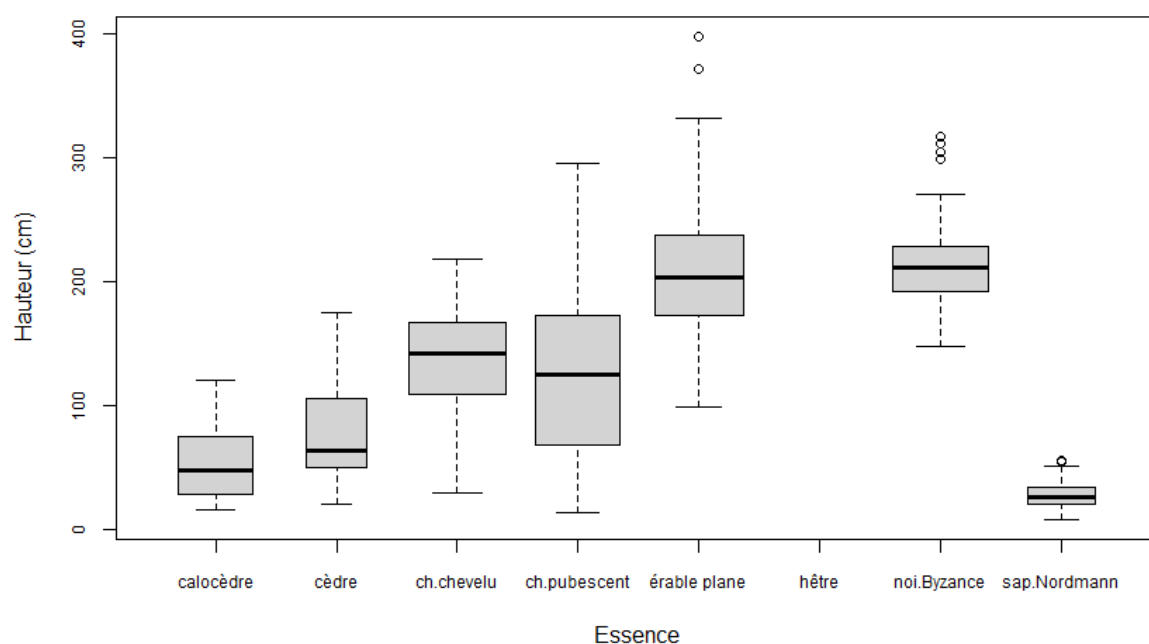
Bien que le jeune âge de cette plantation ne permette pas de tirer des conclusions définitives, il est intéressant de comparer la croissance juvénile du pubescent avec les autres essences testées.

Hauteur à la plantation



L'érable plane, dont les plants avaient une taille similaire à la plantation, présentent de loin la meilleure croissance et ont quasiment rattrapé les noisetiers de Byzance. Le chêne chevelu a rapidement dépassé le pubescent, conformément aux connaissances sur le comportement des 2 essences, même si on constate que leur croissance respective est assez similaire depuis 3 ans. La croissance du cèdre, du calocèdre, et du sapin est d'autant plus faible qu'elle est fortement impactée par la végétation concurrente sur le site.

Hauteur 4 ans après plantation



Cet essai témoigne des difficultés que peuvent rencontrer des essences à croissance initiale modérée dans un contexte à forte concurrence herbacée et semi-ligneuse lorsque les travaux d'entretiens sont insuffisants. Malgré un taux de mortalité non négligeable et une croissance faible les 2 premières années, le chêne pubescent reste plutôt une réussite sur ce sol contraignant, de par sa forte charge en cailloux et la présence de calcaire actif. La poursuite du suivi du dispositif, prévue sur 30 ans, sera nécessaire pour confirmer et affiner ces premières observations.

Dispositif n°3 : installé durant l'hiver 2022-2023 au Bec-Hellouin (27)

Schéma de plantation : Test ESPERANCE = plantation en plein de 4 essences en bloc « pur » d'environ 0,25 ha par essence. Chaque « bloc » est entouré d'une zone tampon (plants non mesurés).

Densité de plantation : environ 1 400 plants/ha

Protections : maille plastique individuelle pour les chênes et les séquoias

Station sur sol acide et sain à forte charge en cailloux (US 9, variante sèche)

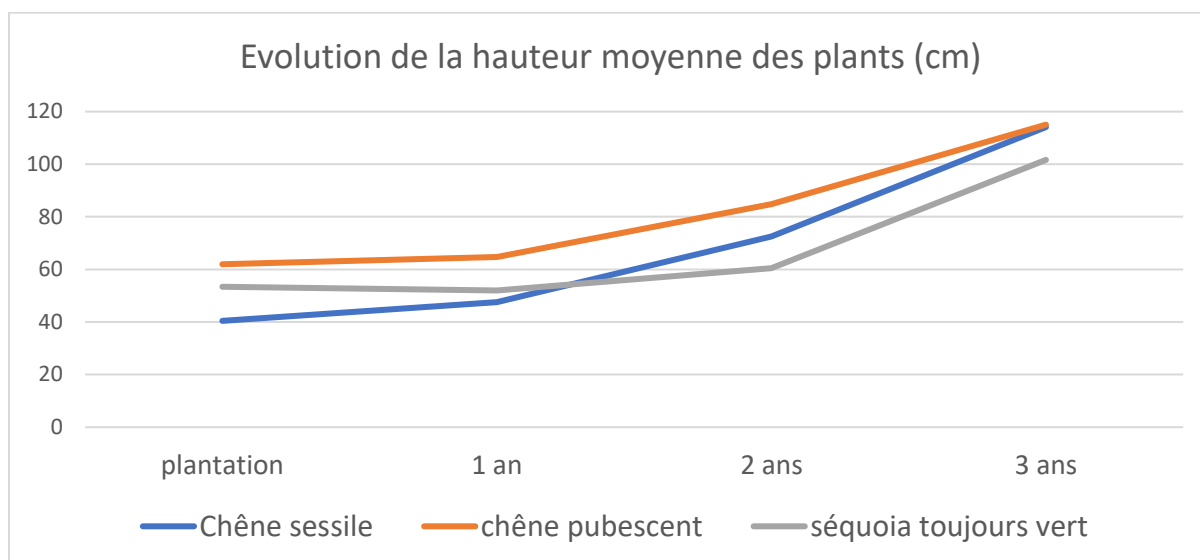
Climat (1981-2010) : Pluviométrie annuelle : 795 mm/an – Déficit hydrique (juin-août) : - 151 mm

Résultats de la mesure de l'hiver 2025-2026 :

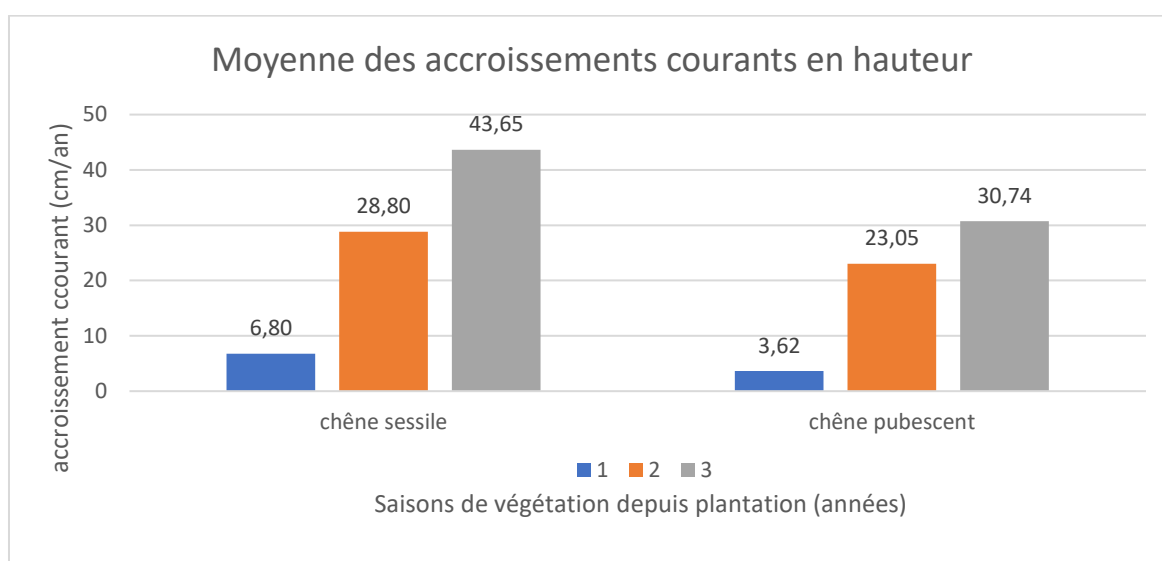
Âge	Essence (provenance)	Nombre d'arbres mesurés	Taux de survie	Hauteur moyenne	Hauteur min - max	Ecart type
3 ans	Chêne pubescent (QPU 360 Sud-Ouest)	78	86 %	115 cm	23 – 256 cm	56 cm

Ce dispositif comporte 4 essences : chêne pubescent, chêne sessile, séquoia sempervirens et pin maritime. Les plants ont été mesurés chaque année depuis leur installation en tout début d'année 2023. Le suivi de la modalité pin maritime a toutefois été abandonné début 2026.

3 ans après plantation, le taux de survie des chênes pubescents et sessiles est similaire (respectivement 86 et 89 %). Il est un peu plus faible pour les séquoias (76 %), qui ont davantage été affectés par les quelques épisodes de gel et de neige des années ayant suivi leur installation. Des dégâts de chevreuil ont également été constatés sur certains plants malgré les protections, tout comme quelques blessures infligées par les débroussailleuses lors des travaux de dégagements réalisés pour maîtriser le recru et la fougère aigle.



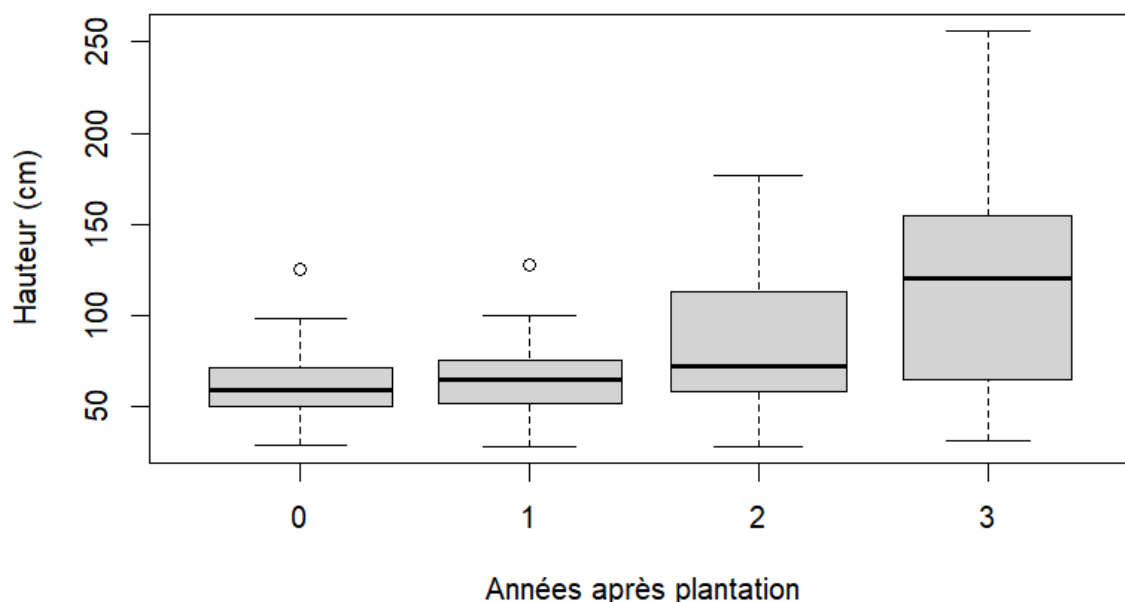
Les plants de chênes pubescents étaient les plus grands à la plantation (62 cm de hauteur en moyenne, contre 40 cm pour les chênes sessiles et 53 cm pour les séquoias). Ils ont été rattrapés par les sessiles au bout de 3 ans pour atteindre 115 cm de hauteur en moyenne.



En analysant les accroissements courants, on constate qu'après une première année à faible croissance, le « rattrapage » des chênes pubescents par les sessiles est davantage dû à une dynamique de croissance des sessiles qu'à un ralentissement de celle des pubescents. L'accroissement courant sur la saison 2025 est en effet le plus élevé constaté depuis la plantation pour les deux essences, avec 44 cm pour le sessile et 31 cm pour le pubescent, ce qui est plutôt encourageant.

Dans le détail, les hauteurs des chênes pubescents comme des chênes sessiles présentent une variabilité assez nette comme le montrent le diagramme et tableau ci-dessous.

Evolution de la hauteur des chênes pubescents



Essence	Age	Hauteur moyenne	Ecart type	1 ^{er} quantile	médiane	3 ^{ème} quantile
Chêne pubescent	0	62 cm	17 cm	50 cm	59 cm	71 cm
	1	65 cm	18 cm	52 cm	65 cm	75 cm
	2	85 cm	37 cm	59 cm	72 cm	113 cm
	3	117 cm	55 cm	65 cm	120 cm	155 cm
Chêne sessile QPE 106	0	40 cm	9 cm	33 cm	39 cm	47 cm
	1	48 cm	13 cm	38 cm	46 cm	56 cm
	2	72 cm	36 cm	49 cm	61 cm	89 cm
	3	114 cm	50 cm	69 cm	118 cm	147 cm

Un quart des chênes pubescents vivants semblent végéter, mais plus de la moitié ont aujourd'hui dépassé 120 cm de haut, voire 150 cm pour le quart supérieur. Le constat est assez similaire pour les chênes sessiles.

Après un démarrage difficile, les résultats de cet essai sont plutôt encourageants depuis 2 ans compte-tenu de l'acidité et de la faible réserve en eau de la station, couplée à une pluviométrie relativement limitée. La dynamique du pubescent est un peu moindre que celle du sessile, mais semble être sur une phase ascendante, à confirmer les prochaines années.

Dispositif n°4 : installé durant l'hiver 2018-2019 à Canappeville (27)

Schéma de plantation : plantation en plein de lignes de chêne pubescent en alternance avec des lignes de chêne sessile

Densité de plantation : 1 600 plants/ha

Protections : répulsif trico uniquement

Station sur sol acide et sain à forte charge en silex (US 9 variante sèche)

Climat (1981-2010) : Pluviométrie annuelle : 739 mm/an – Déficit hydrique (juin-août) : - 167 mm

Résultats de la mesure de l'hiver 2025-2026 :

Âge	Essence (provenance)	Nombre d'arbres mesurés	Taux de survie	Hauteur moyenne	Hauteur min - max	Ecart type
5 à 6 ans	Chêne pubescent (QPU 101 Nord-Ouest)	148	81 %	171 cm	78 - 311 cm	51 cm

Suite au fort taux de mortalité estimé la première année (40 % pour le sessile et 55 % pour le pubescent), un regarni a été réalisé début 2021. Cet échec peut probablement être en partie imputé à la végétation concurrente et notamment la ronce, très virulente sur la parcelle, ainsi qu'à l'abrouissement. Les plants ont donc aujourd'hui 5 ou 6 années de pousse selon les cas.

2 mesures de hauteur ont été réalisées en début d'années 2025 et 2026, et montrent un accroissement de 29 cm sur l'année en moyenne, ce qui est plutôt correct compte-tenu de la station sèche et acide ainsi que de la pluviométrie modérée. L'accroissement moyen depuis la plantation est probablement plus proche de 20 à 25 cm/an.

Après une forte mortalité initiale ayant nécessité un regarni important, cette plantation est aujourd'hui une réussite avec un taux de survie de plus de 80 % à 6 ans et une croissance en hauteur très correcte les dernières années, bien que modérée par rapport à de meilleures stations. Les chênes ont toutefois de nombreux problèmes de forme, avec une proportion importante de plants fourchus voire à têtes multiples (aspect de « pommier »), qui résulte probablement en partie de l'abrouissement passé et témoigne de l'appétence du chêne pubescent pour le gibier. Des travaux de taille seront rapidement nécessaires pour espérer produire des arbres de qualité sur cette parcelle.

Dispositif n°5 : installé durant l'hiver 2017-2018 à Gravigny (27)

Schéma de plantation : test de comparaison de croissance entre le chêne pubescent et 4 provenances de chêne sessile, plantés séparément en plein.

Densité de plantation : 1 429 plants/ha (2 x 3,5 m)

Station sur sol peu acide et sain à bonne réserve en eau (US 5 variante modale)

Climat (1981-2010) : Pluviométrie annuelle : 616 mm/an – Déficit hydrique (juin-août) : - 170 mm

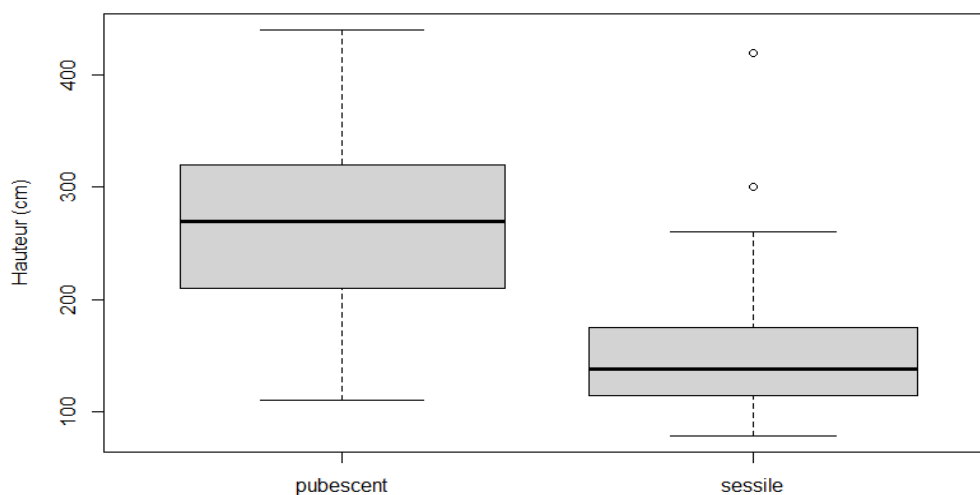
Résultats de la mesure de l'hiver 2025-2026 :

Âge	Essence (provenance)	Nombre d'arbres mesurés	Taux de survie	Hauteur moyenne	Hauteur min - max	Ecart type
8 ans	Chêne pubescent (QPU 101 Nord-Ouest)	49	Non estimé	270 cm	110 - 440 cm	79 cm
8 ans	Chêne sessile (QPE 311 Charente-Poitou)	50	Non estimé	151 cm	79 – 420 cm	59 cm

Ces chênes, installés en toute fin de période de plantation (mai 2018) ont probablement souffert d'un manque d'eau la première année malgré un sol très favorable par ailleurs. La tardiveté de la plantation conjuguée à la dynamique de la végétation concurrente (ronce, chardon et graminées) peuvent expliquer la mortalité non négligeable constatée fin 2019 après 2 saisons de végétation (27 % sur le chêne pubescent et entre 12 et 45 % sur les chênes sessiles selon les provenances).

Le dispositif installé initialement a été rapidement abandonné et une nouvelle mesure de hauteur a été réalisée fin 2025 sur un échantillon de pubescent et de sessile (uniquement de provenance Charente-Poitou), sans que le taux de survie global ne soit estimé.

Hauteur à 8 ans par essence



Après 8 saisons de végétation, le chêne pubescent montre ici une croissance significativement plus élevée que celle du chêne sessile : près de 30 cm/an en moyenne pour les pubescents contre à peine 15 cm pour les sessiles de provenance Charente-Poitou, avec toutefois de fortes disparités. Il est difficile sans plus d'informations de déterminer à quel point la faible pluviométrie du secteur a pu compter dans cette différence, tout comme la concurrence herbacée. La croissance du pubescent reste relativement modeste au regard de la qualité du sol (limon profond avec faible charge en cailloux sur au moins 80 cm de profondeur).

Dispositif n°6 : installé durant l'hiver 2015-2016 à Pacy-sur-Eure (27)

Schéma de plantation : plantation en plein de chêne pubescent sur 1 ha et de sessile sur 12 ha

Densité de plantation : 1 400 plants/ha (2 x 3,5 m)

Travail du sol : sous-solage sur les lignes de plantation

Protections : engrillagement complet de la parcelle

Station sur sol peu acide et sain à bonne réserve en eau (US 5 variante modale)

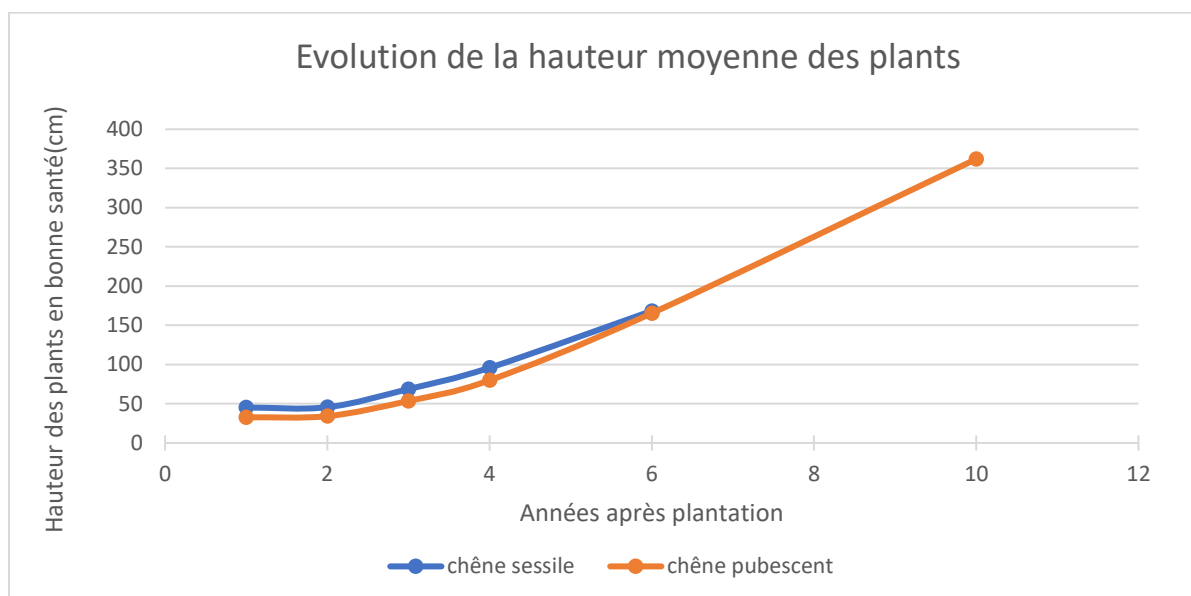
Climat (1981-2010) : Pluviométrie annuelle : 610 mm/an – Déficit hydrique (juin-août) : - 184 mm

Résultats de la mesure de l'hiver 2025-2026 :

Âge	Essence (provenance)	Nombre d'arbres mesurés	Taux de survie	Hauteur moyenne	Hauteur min - max	Ecart type
10 ans	Chêne pubescent (QPU 101 Nord-Ouest)	49	Non estimé	362 cm	190 - 530 cm	74 cm

Le taux de survie a été évalué à 80 % pour les pubescents la première année (86 % pour les sessiles), mettant en cause plusieurs évènements climatiques (excès d'eau avec pic de précipitations au printemps 2016, canicule et sécheresse de l'été 2016) et des attaques de campagnols terrestres. Malgré des regarnis les années, suivantes, la mortalité est restée non négligeable avec une estimation de 50 % de survivants 6 ans après plantation.

Un échantillon de plants a fait l'objet de mesures de hauteurs jusqu'à 8 ans, montrant une forte similarité de croissance entre les deux essences.



Si la croissance des plants de chêne pubescents a été modérée les premières années, elle s'est ensuite nettement accélérée à partir de la troisième année après plantation, et semble garder un rythme soutenu 10 ans après (en moyenne 44 cm/an sur cette période), similaire à celui des sessiles. Le sol semble ici particulièrement favorable à la croissance de l'essence. On peut toutefois s'interroger sur les fortes mortalités observées sans qu'une cause précise n'ait pu être déterminée (sécheresse ?).

Dispositif n°7 : installé durant l'hiver 2023-2024 à Ailly (27)

Schéma de plantation : plantation en plein de chêne pubescent en mélange avec du charme (alternance pied à pied sur la ligne)

Protections : gaine plastique pour les chênes, aucune protection pour les charmes

Station sur sol assez acide et sain à forte charge en cailloux (US 7 variante sèche)

Climat (1981-2010) : Pluviométrie annuelle : 680 mm/an – Déficit hydrique (juin-août) : - 176 mm

Résultats de la mesure de l'hiver 2025-2026 :

Âge	Essence (provenance)	Nombre d'arbres mesurés	Taux de survie	Hauteur moyenne	Hauteur min - max	Ecart type
2 ans	Chêne pubescent (QPU 101 Nord-Ouest)	187	83 %	76 cm	29 - 154 cm	24 cm

La plantation, installée au printemps 2024 sur une parcelle en légère pente, a fait l'objet d'une première mesure fin 2024 et d'une seconde fin 2025. 17 des chênes pubescents sont morts entre ces deux mesures et leur hauteur moyenne est passée de 56 à 76 cm. Les charmes ont été installés entre les chênes pour faire office de gainage essentiellement et ne sont pas mesurés.

La croissance des chênes pubescents a été assez limitée les 2 premières années après installation (20 cm/an en moyenne avec toutefois de fortes disparités). La plantation reste toutefois une réussite comme en témoigne le bon taux de reprise et il sera intéressant de voir si une dynamique de croissance s'installe les prochaines saisons.

Compte-tenu de la pente sur la parcelle et de l'apparition potentielle d'hydromorphie dans la partie basse, une éventuelle différence de croissance sera étudiée les années à venir. A ce stade aucune différence n'a été constatée, sauf pour les plants situés vraiment dans le fond humide, qui ne font pas partie du dispositif de suivi mais présentent une mortalité élevée. Ceci confirmerait la sensibilité du chêne pubescent à l'hydromorphie.

Dispositif n°8 : installé durant l'hiver 2015-2016 à Carrouges (61)

Schéma de plantation : comparaison de croissance de chêne pubescent et chêne sessile plantés en plein par blocs

Densité de plantation : 625 plants/ha (4 x 4 m)

Travail du sol : potets travaillés de 2m par 2m

Protections : engrillagement complet de la parcelle

Station sur sol acide et sain à faible charge en cailloux (US 9 variante modale)

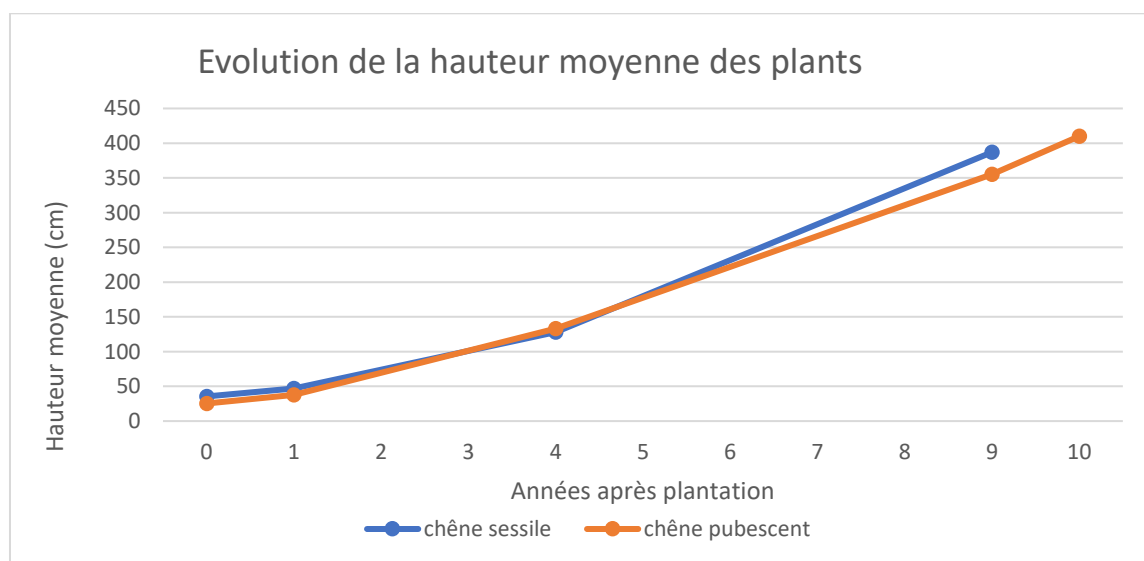
Climat (1981-2010) : Pluviométrie annuelle : 989 mm/an – Déficit hydrique (juin-août) : - 139 mm

Résultats de la mesure de l'hiver 2025-2026 :

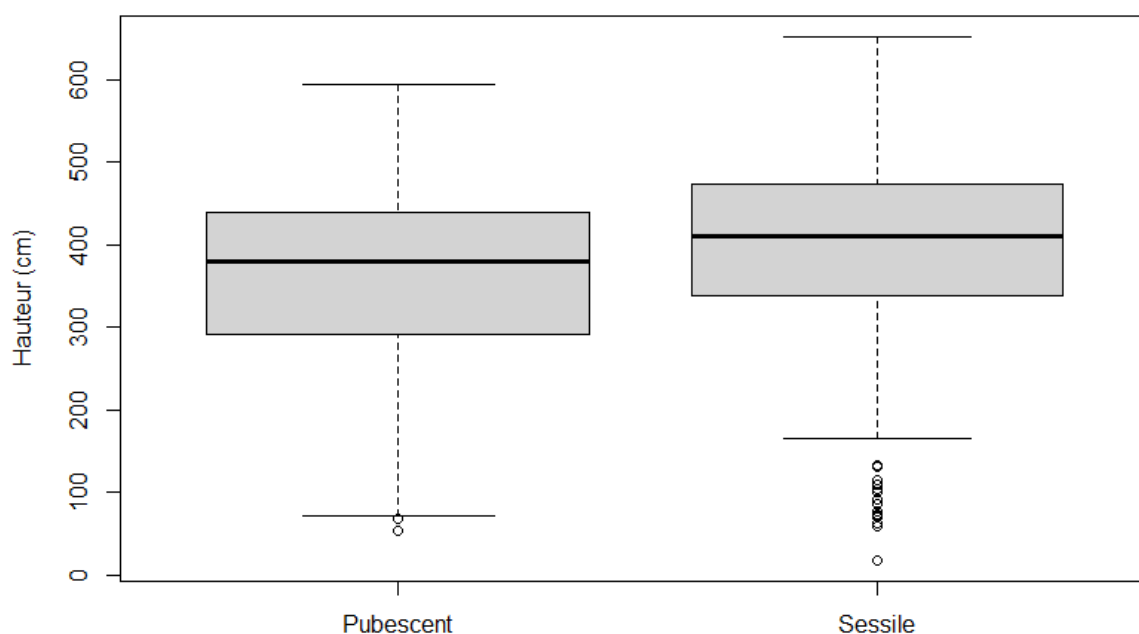
Âge	Essence (provenance)	Nombre d'arbres mesurés	Taux de survie	Hauteur moyenne	Hauteur min - max	Ecart type
10 ans	Chêne pubescent (QPU 101 Nord-Ouest)	241	77 %	410 cm	125 - 610 cm	103 cm

Environ 250 plants de chênes pubescents et 250 plants de chênes sessiles ont été installés au printemps 2016 sur ce dispositif, consacré par ailleurs à la création d'un verger à graines de hêtres sélectionnés dans toute la Normandie pour leur qualité.

Tous les plants de chênes ont régulièrement été mesurés en hauteur jusqu'en fin d'année 2024. 9 années après plantation, le taux de survie s'établit à 77 % pour le pubescent contre 72 % pour le sessile. La mortalité semble surtout due à la concurrence avec la fougère aigle, qui dépasse régulièrement 2 m de hauteur sur la parcelle, ainsi qu'aux bouleaux et aux genêts qui ont étouffé des plants par endroits, notamment entre 2021 et 2024 où aucun travail d'entretien n'avait été réalisé.



Hauteur à 9 ans par essence



La croissance en hauteur des 2 essences sur les 9 premières années est très similaire comme le montre les graphiques précédents. Si on constate une certaine disparité entre les plants, la majeure partie d'entre eux dépasse aujourd'hui les 3 m et ne sont plus soumis à la concurrence de la fougère.

Essence	Age	Hauteur moyenne	Ecart type	1 ^{er} quantile	médiane	3 ^{ème} quantile
Chêne pubescent	0	25 cm	4 cm	22 cm	24 cm	27 cm
	1	37 cm	13 cm	29 cm	35 cm	41 cm
	4	133 cm	45 cm	100 cm	140 cm	166 cm
	9	355 cm	121 cm	294 cm	381 cm	440 cm
	10	410 cm	103 cm	355 cm	420 cm	480 cm
Chêne sessile	0	36 cm	5 cm	32 cm	36 cm	40 cm
	1	47 cm	10 cm	40 cm	44 cm	52 cm
	4	127 cm	43 cm	96 cm	125 cm	157 cm
	9	386 cm	132 cm	339 cm	406 cm	469 cm

Une mesure complémentaire a été réalisée fin 2025 sur un échantillon de chênes pubescents. Avec une hauteur moyenne de plus de 400 cm 10 ans après plantation et une croissance annuelle évaluée entre 25 et 40 cm/an, qui a eu tendance à s'accélérer depuis 2023, les résultats de cette plantation sont encourageants compte-tenu de l'acidité du sol. Le chêne pubescent rivalise ici avec le chêne sessile en termes de croissance tout en ayant un taux de survie un peu meilleur.

Dispositif n°9 : installé durant l'hiver 2020-2021 à Cuissai (61)

Schéma de plantation : Test ESPERANCE = plantation en plein de 8 essences en bloc « pur » d'environ 0,25 ha par essence. Chaque « bloc » est entouré d'une zone tampon (plants non mesurés).

Densité de plantation : 1 429 plants/ha (2 x 3,5 m)

Travail du sol : girobroyage puis sous-solage avec billonnage sur la ligne

Protections : engrillagement complet de la parcelle

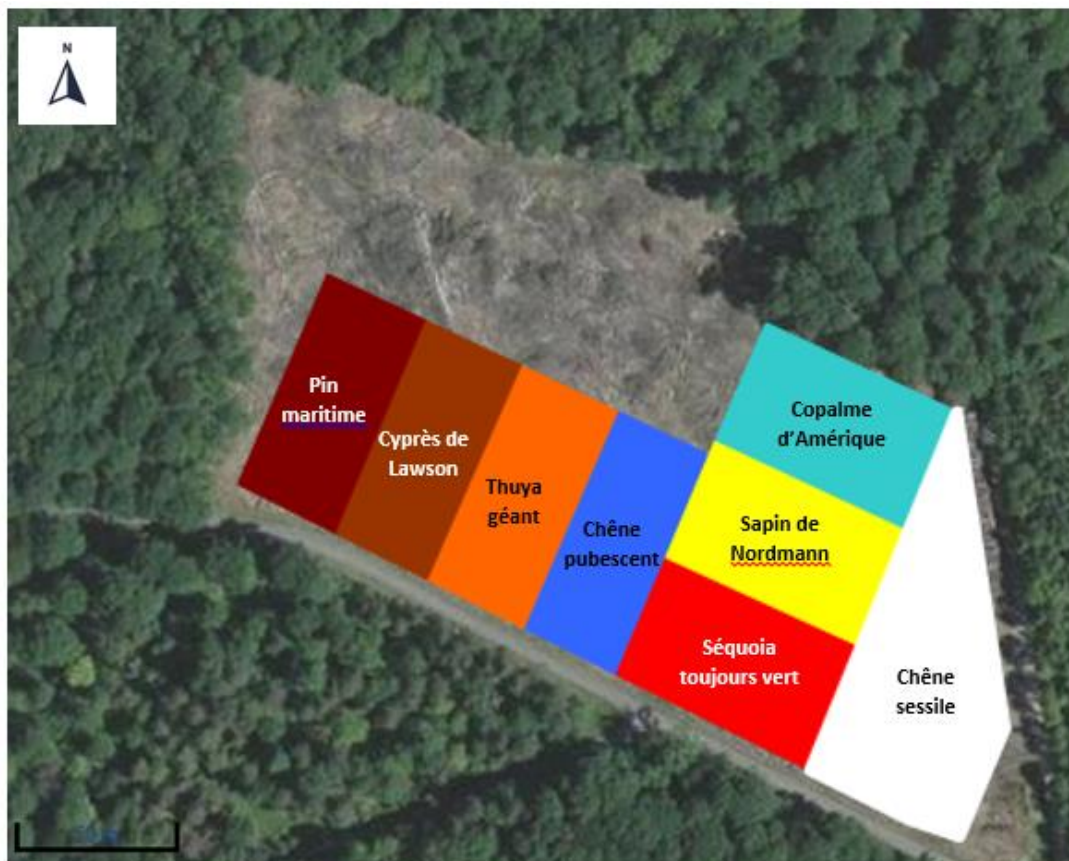
Station sur sol acide et sain (US 9 variante modale) ou sol acide et hydromorphe, (US 8 variante à hydromorphie de profondeur) ; la profondeur d'apparition d'une hydromorphie marquée est variable.

Climat (1981-2010) : Pluviométrie annuelle : 824 mm/an – Déficit hydrique (juin-août) : - 174 mm

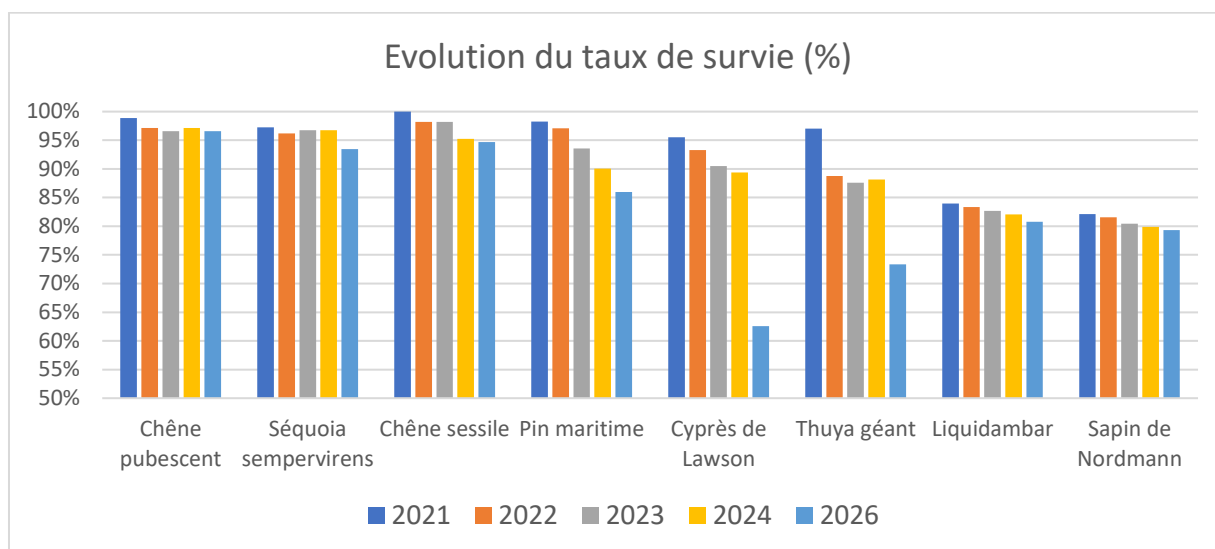
Résultats de la mesure de l'hiver 2025-2026 :

Âge	Essence (provenance)	Nombre d'arbres mesurés	Taux de survie	Hauteur moyenne	Hauteur min - max	Ecart type
5 ans	Chêne pubescent (QPU 360 Sud-Ouest)	175	97 %	112 cm	18 - 213 cm	37 cm

Ce dispositif d'environ 2 ha comporte 7 essences testées (Chêne pubescent, Liquidambar, Séquoia sempervirens, Thuya géant, Cyprès de Lawson, Pin maritime, Sapin de Nordmann) et 1 essence témoin (Chêne sessile). Il a fait l'objet d'une mesure chaque début d'année depuis son installation en mars 2021, sauf en 2025 (taux de survie, hauteur totale, dégât ou problème sanitaire éventuel).



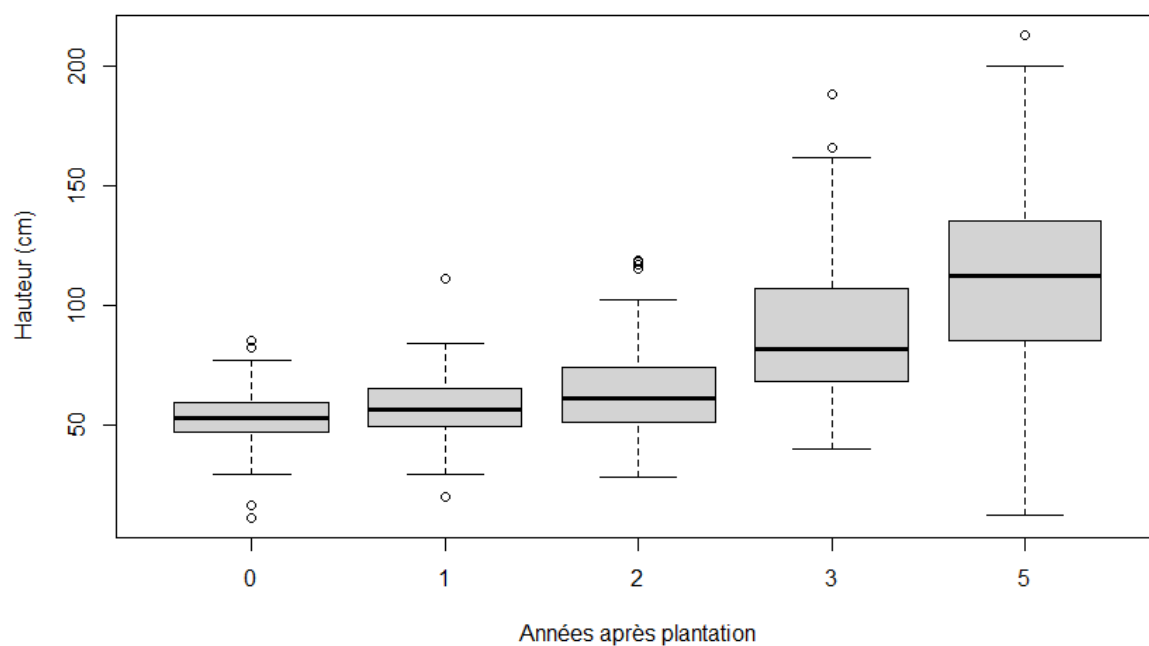
Cette plantation présente un taux de survie globalement excellent, autour de 95 % pour les chênes sessiles et pubescents, pareillement élevé pour les séquoias, les pins maritimes, et autour de 80 % pour les liquidambars et sapins de Nordmann. Les thuyas et les cyprès présentaient également un très bon taux de survie jusqu'en début d'année 2024, malheureusement une attaque de rongeurs a causé la mort de nombreux plants en 2025.



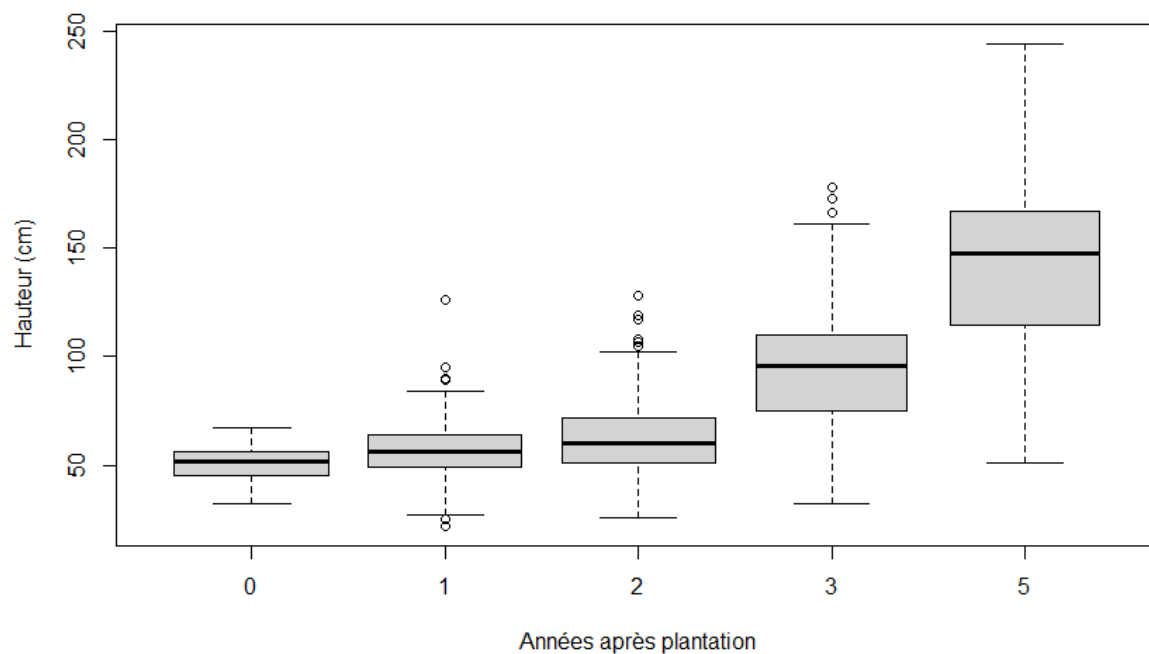
Pour ce qui est de la croissance en hauteur, les résultats sont plus mitigés, avec un accroissement annuel de moins de 15 cm par an pour le pubescent contre environ 20 cm/an pour le sessile. Après une phase d'installation de 2 ans, la croissance s'est toutefois accélérée à partir de la troisième pour le pubescent et encore davantage pour le sessile, avec une assez forte variabilité selon les plants.

Essence	Age	Hauteur moyenne	Ecart type	1 ^{er} quantile	médiane	3 ^{ème} quantile
Chêne pubescent	0	54 cm	11 cm	47 cm	53 cm	59 cm
	1	57 cm	12 cm	49 cm	56 cm	65 cm
	2	64 cm	17 cm	51 cm	61 cm	74 cm
	3	89 cm	29 cm	68 cm	82 cm	107 cm
	5	112 cm	37 cm	85 cm	112 cm	135 cm
Chêne sessile	0	51 cm	8 cm	45 cm	52 cm	56 cm
	1	56 cm	14 cm	49 cm	56 cm	64 cm
	2	63 cm	18 cm	51 cm	60 cm	72 cm
	3	95 cm	29 cm	75 cm	96 cm	110 cm
	5	144 cm	39 cm	115 cm	148 cm	167 cm

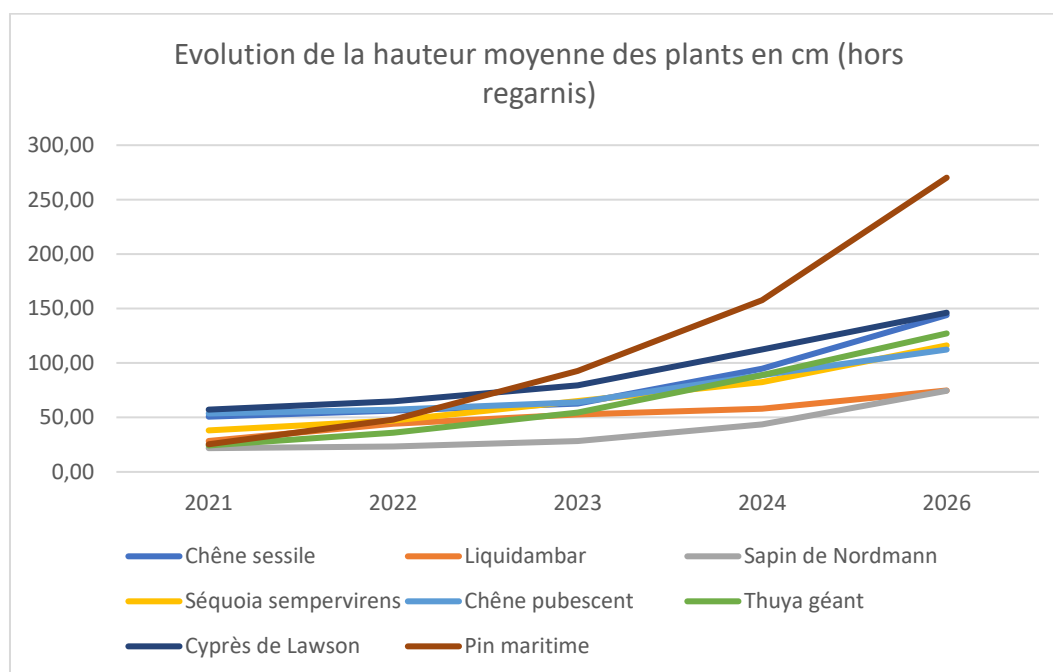
Evolution de la hauteur des chênes pubescents



Evolution de la hauteur des chênes sessiles



Bien que le jeune âge de cette plantation ne permette pas de tirer des conclusions définitives, il est intéressant de comparer la croissance juvénile du pubescent avec les autres essences testées. Si le pin maritime semble croître nettement plus vite que les autres essences sur ce type de station, la croissance sur 5 ans du thuya, du cyprès et du séquoia n'est que légèrement supérieure à celle du pubescent, et même plutôt inférieure ces 2 dernières années. Les croissances des sapins et des liquidambars sont quant à elles inférieures à 10 cm/an.



Le suivi de ce dispositif, particulièrement bien entretenu et peu affecté par les dégâts de la faune grâce à son engrillagement (hors attaques de rongeurs de 2025 sur thuyas et cyprès), permet déjà de tirer de plusieurs enseignements après 5 ans. Si le chêne pubescent présente peu de mortalité pour le moment, sa croissance semble limitée sur ce sol acide où une hydromorphie marquée apparaît à des profondeurs variables (dès 30 cm par endroits, après 50 cm à d'autres). Le chêne sessile semble s'en sortir un peu mieux dans ce contexte, ou seul le pin maritime tire réellement son épingle du jeu en termes de croissance, qui n'est toutefois là aussi pas exceptionnelle pour l'essence avec 50 cm/an.

Une certaine dynamique s'est toutefois enclenchée chez le chêne pubescent depuis 2 ans avec une croissance qui dépasse désormais 20 cm/an. Il sera donc particulièrement intéressant de suivre l'évolution de cette plantation, dimensionnée pour un suivi sur 30 ans minimum.

Dispositif n°10 : installé durant l'hiver 2015-2016 à Ecouché-les-Vallées (61)

Schéma de plantation : plantation en plein mélangeant des lignes de chênes pubescents, chênes sessiles, douglas et séquoias sempervirens.

Densité de plantation : 830 plants/ha

Protections : gaine plastique individuelle sur les chênes

Station sur sol assez acide et sain, à charge en cailloux variable (US 7 variante modale ou sèche)

Climat (1981-2010) : Pluviométrie annuelle : 776 mm/an – Déficit hydrique (juin-août) : - 168 mm

Résultats de la mesure de l'hiver 2025-2026 :

Âge	Essence (provenance)	Nombre d'arbres mesurés	Taux de survie	Hauteur moyenne	Hauteur min - max	Ecart type
10 ans	Chêne pubescent (QPU 101 Nord-Ouest)	35	Non estimé	340 cm	18 - 213 cm	37 cm

Nous disposons de peu d'informations sur cette plantation âgée de 10 ans (schéma de plantation d'origine, nombre de plants installés, regarnis éventuels). La seule mesure effectuée en novembre 2025 sur un échantillon restreint de plants permet néanmoins d'évaluer la croissance des chênes pubescents à environ 30 cm/an en moyenne. La croissance des chênes sessiles mesurés était très légèrement supérieure, résultat devant être pris avec beaucoup de précautions compte-tenu de la faible taille de l'échantillon. Les hauteurs observées sont relativement homogènes, mais on peut imaginer qu'une partie des plants les moins vigoureux ont disparu au fil du temps car la concurrence de la ronce est assez forte sur la parcelle. Nous ne sommes toutefois pas en mesure d'évaluer la mortalité sur ce dispositif.

Dispositif n°11 : installé durant l'hiver 2015-2016 à Condé-sur-Sarthe (61)

Schéma de plantation : plantation en plein de chênes pubescents seuls

Densité de plantation : 1 429 plants/ha (2 x 3,5 m)

Protections : gaine plastique individuelle

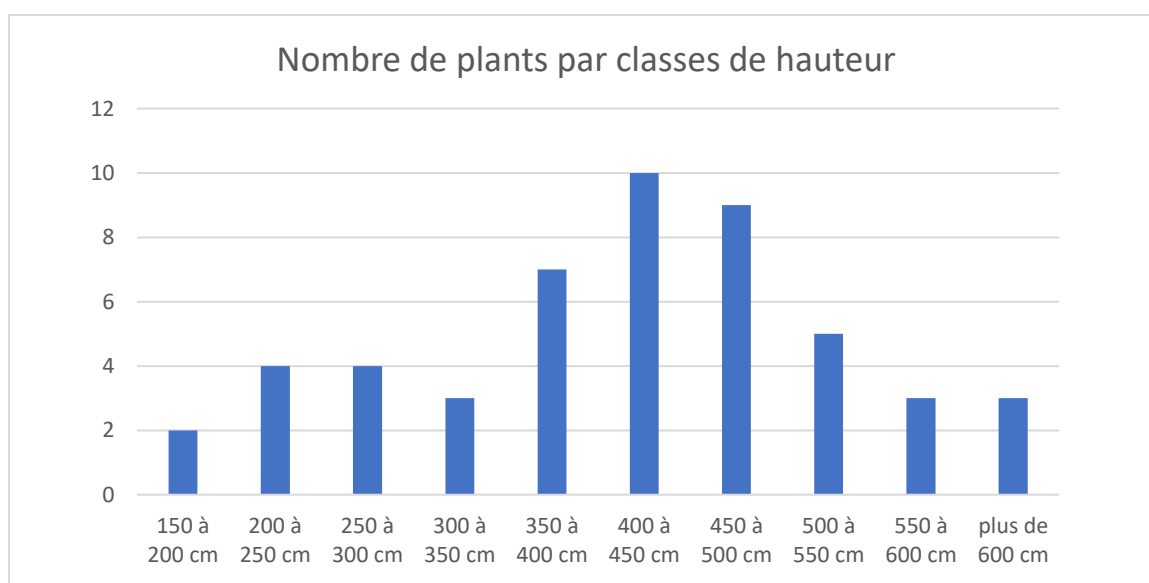
Station sur sol peu acide à neutre et sain, charge en cailloux modérée (US 5 variante riche)

Climat (1981-2010) : Pluviométrie annuelle : 774 mm/an – Déficit hydrique (juin-août) : - 180 mm

Résultats de la mesure de l'hiver 2025-2026 :

Âge	Essence (provenance)	Nombre d'arbres mesurés	Taux de survie	Hauteur moyenne	Hauteur min - max	Ecart type
10 ans	Chêne pubescent (QPU 101 Nord-Ouest)	50	Non estimé	414 cm	160 - 680 cm	124 cm

Cette plantation de début 2016 comportait 600 plants à l'origine. Une première mesure réalisée à l'été 2020 sur une centaine d'individus a permis d'évaluer la hauteur moyenne à 168 cm. Elle est de 414 cm fin 2025 sur un autre échantillon de 50 plants. Sur cette dernière mesure, on constate une certaine hétérogénéité avec une majorité de chênes faisant entre 4 et 5 m de hauteur, 20 % faisant moins de 3 m et 22 % faisant plus de 5 m



Bien que les échantillons soient différents, on peut estimer la croissance annuelle autour de 30 cm/an les premières années et jusqu'à 45 cm/an entre 2021 et 2026. Cette valeur élevée permet d'avoir une idée du potentiel de croissance de la provenance QPU 101 dans des conditions de stations optimales, et ce malgré des conditions climatiques relativement sèches.

Le taux de survie n'a pas été précisément estimé lors des mesures. Si quelques manques ont été constatés, on peut toutefois considérer la plantation comme une réussite avec un taux de survie probablement supérieur à 80 %, du moins sur la partie de la plantation ayant fait l'objet de mesures.

Dispositif n°12 : installé durant l'hiver 2022-2023 à Anneville-sur-Scie (76)

Schéma de plantation : plantation en plein avec mélange pied à pied aléatoire de chêne sessile (70%), chêne pubescent (20%), chêne rouge (5%) et douglas (5%)

Densité de plantation : 1 330 plants/ha (2,5 x 3 m)

Protections : gaine plastique individuelle

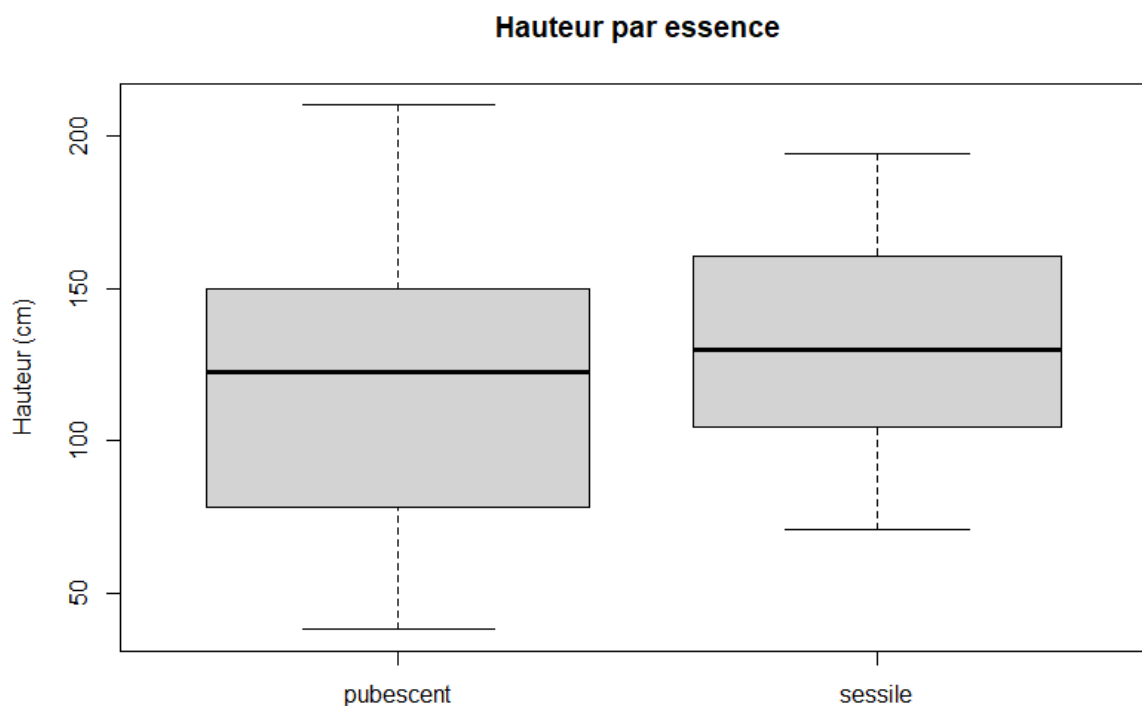
Station sur sol peu acide à neutre et sain, à forte charge en cailloux (US 5 variante sèche)

Climat (1981-2010) : Pluviométrie annuelle : 933 mm/an – Déficit hydrique (juin-août) : - 117 mm

Résultats de la mesure de l'hiver 2025-2026 :

Âge	Essence (provenance)	Nombre d'arbres mesurés	Taux de survie	Hauteur moyenne	Hauteur min - max	Ecart type
3 ans	Chêne pubescent (QPU 101 Nord-Ouest)	42	Non estimé	117 cm	38 - 210 cm	47 cm

Cette plantation, réalisée avec notamment 187 plants de chêne pubescent catégorie 30-50 cm, a fait l'objet d'une unique mesure en novembre 2025. L'échantillon étudié permet d'évaluer la hauteur moyenne des pubescents à 117 cm après 3 saisons de végétation, soit une croissance moyenne de 26 cm/an. La croissance sur la même période pour les chênes sessiles est estimée à 30 cm/an. On constate par ailleurs une plus grande hétérogénéité dans les hauteurs chez les pubescents.



La croissance du chêne pubescent reste relativement modérée pour le moment compte-tenu de la richesse de la station, sur le papier très favorable à l'essence, tout comme les données climatiques. On peut imaginer que, comme sur d'autres essais, les 2-3 premières années consistent surtout en une phase d'installation et soit suivie d'une dynamique de croissance plus élevée par la suite.

La pression du gibier a aussi pu avoir un impact sur la croissance, plusieurs plants présentant des signes d'abrutissement. Les dégagements sont réalisés de façon très intensive sur cette parcelle, ne laissant que très peu de végétation autour des plants, ce qui les a peut-être trop exposés aux animaux. Si le taux de survie n'a pu être évalué précisément, le peu de plants morts observés et de « trous » laissent supposer une mortalité inférieure à 25 %.

Dispositif n°13 : installé durant l'hiver 2023-2024 à la Houssaye-Béranger (76)

Schéma de plantation : enrichissement par bande au sein d'une futaie âgée de chêne pédonculé ; une bande de 38 m de largeur a été ouverte, dans laquelle ont été plantées 2 lignes de chênes espacées de 2 m (alternance de 7 sessiles et 3 pubescents, espacés de 2 m sur la ligne), 1 ligne de douglas à 5,5 m suivie de nouveau de 2 lignes de chênes dans les mêmes conditions.

Protections : gaine plastique individuelle

Travail du sol : broyage uniquement

Station sur sol assez acide et sain, limon profond à faible charge en cailloux (US 7 modale)

Climat (1981-2010) : Pluviométrie annuelle : 1 046 mm/an – Déficit hydrique (juin-août) : - 111 mm

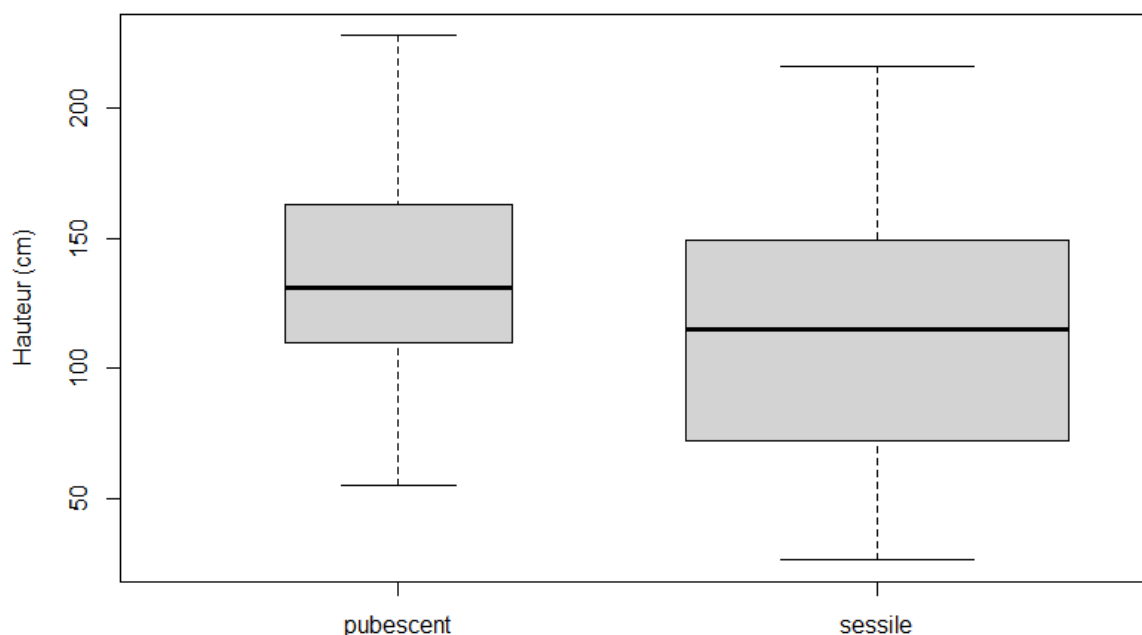
Résultats de la mesure de l'hiver 2025-2026 :

Âge	Essence (provenance)	Nombre d'arbres mesurés	Taux de survie	Hauteur moyenne	Hauteur min - max	Ecart type
2 ans	Chêne pubescent (QPU 741 Languedoc)	36	80 %	135 cm	55 – 228 cm	41 cm

Les chênes pubescents de ce dispositif sont de provenance Languedoc (QPU 741) et étaient plutôt de grande taille à la plantation (50-80 cm contre 20-40 cm pour les sessiles plantés en même temps).

Une première mesure réalisée en septembre 2024 tous chênes confondus donnait 80 cm de hauteur en moyenne. En novembre 2025, elle est de 113 cm soit une croissance de 33 cm sur l'année. Si l'on compare les hauteurs actuelles des deux essences et leur hauteur supposée à la plantation, la croissance du sessile serait ici légèrement supérieure à celle du pubescent les deux premières années (autour de 40 cm/an contre 35 cm/an).

Hauteur par essence



La croissance estimée est très encourageante sur cette plantation dès les premières années après installation. Cela est plutôt logique compte-tenu des conditions a priori très favorables à l'essence (sol profond moyennement acide, pluviométrie élevée et déficit hydrique modéré).

Les dégâts d'abroutissement ne sont toutefois pas négligeables et touchent près de 15 % des tiges malgré les protections individuelles, soulignant l'appétence de l'essence et la nécessité de mesures adaptées en présence de gibier (complément avec répulsif tricho).

Cette essai a aussi l'intérêt d'illustrer la possibilité d'introduire du chêne pubescent dans des futaies de chêne pédonculés via des enrichissements par bandes ou par placeaux, qui semblent bien fonctionner, à condition de prévoir une distance suffisante entre les plants et le peuplement adjacent mais aussi un accès pour repérer et entretenir les plants introduits.

Dispositif n°14 : installé durant l'hiver 2016-2017 à Doudeville (76)

Schéma de plantation : plantation en plein avec des bouquets purs de chêne pubescent, de chêne sessile et de noyer hybride

Densité de plantation : 1 429 plants/ha (2 x 3,5 m)

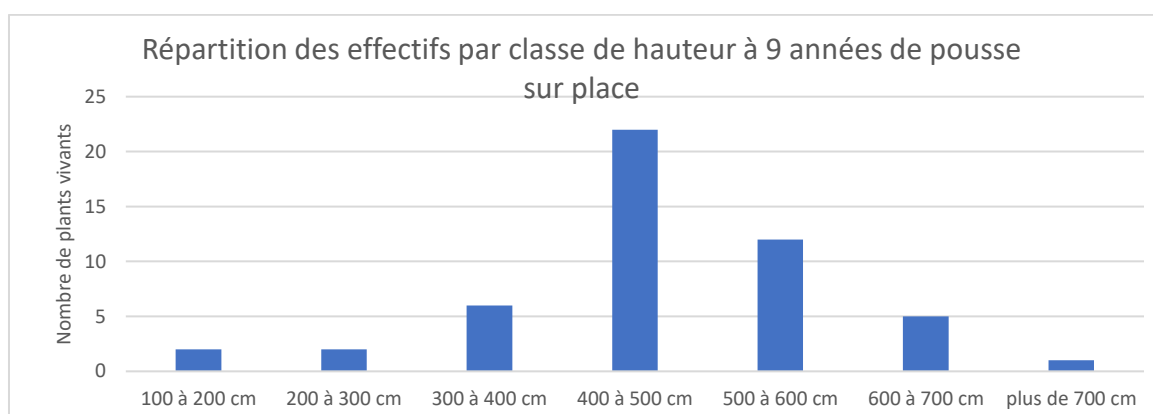
Protections : engrillagement complet du massif

Station sur sol assez acide et sain, à charge en cailloux variable (US 7 variante modale ou sèche)

Climat (1981-2010) : Pluviométrie annuelle : 996 mm/an – Déficit hydrique (juin-août) : - 108 mm

Résultats de la mesure de l'hiver 2025-2026 :

Âge	Essence (provenance)	Nombre d'arbres mesurés	Taux de survie	Hauteur moyenne	Hauteur min - max	Ecart type
9 ans	Chêne pubescent (QPU 101 Nord-Ouest)	50	Non estimé	477 cm	183 – 695 cm	119 cm



Cette plantation a été mesurée pour la première fois en novembre 2025 et nous disposons de peu d'information sur son historique (nombre de plants installés, regarnis éventuels, etc.). Si le taux de survie ne peut être estimé précisément, les quelques manques constatés laissent supposer qu'il est supérieur à 70 %.

La hauteur moyenne mesurée après 9 saisons de végétation permet d'évaluer la croissance annuelle moyenne à près de 50 cm/an pour le chêne pubescent sur ce dispositif. Le sol favorable, la pluviométrie élevée sur le secteur ainsi que le fait que le massif où se situe la parcelle est clôturé, limitant a priori l'impact du gibier, semblent avoir réuni des conditions pour que le chêne pubescent y exprime son plein potentiel.

Ces résultats très encourageants restent à prendre avec des pincettes, la plantation n'ayant encore que 9 ans, et il reste à souligner que si la croissance moyenne est élevée elle s'avère très disparate selon les plants.

Dispositif n°15 : installé durant l'hiver 2023-2024 à Beaubec-la-Rosière (76)

Schéma de plantation : plantation par ilot de 10 plants de chêne pubescent à forte densité (points d'appui) après coupe rase

Densité de plantation : environ 10 000 plants/ha sur les ilots ; espacement d'environ 10 m entre ilots

Protections : engrillagement complet de la parcelle

Travail du sol au scarificateur réversible sur environ 9 m² pour éliminer temporairement la fougère

Station sur sol assez acide et sain, à charge en cailloux modérée (US 7 variante modale)

Climat (1981-2010) : Pluviométrie annuelle : 845 mm/an – Déficit hydrique (juin-août) : - 151 mm

Résultats de la mesure de l'hiver 2025-2026 :

Âge	Essence (provenance)	Nombre d'arbres mesurés	Taux de survie	Hauteur moyenne	Hauteur min - max	Ecart type
2 ans	Chêne pubescent (QPU 741 Languedoc)	100	89 %	81 cm	25 – 176 cm	33 cm

10 ilots de 10 plants ont été sélectionnés et font l'objet d'un suivi intégral depuis la plantation, avec une première mesure début 2024 (hauteur moyenne de 25 cm, 98 % de plants vivants) et une seconde fin 2025 (hauteur moyenne de 81 cm, 89 % de plants vivants).

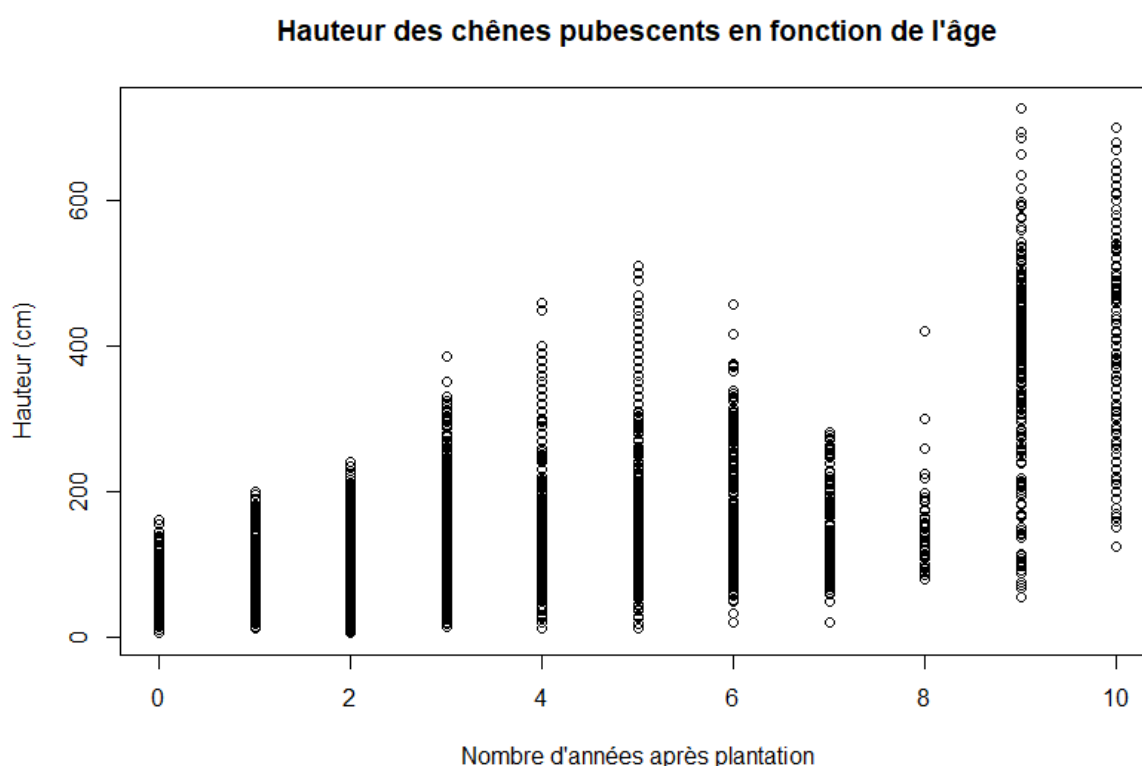
La croissance annuelle est proche de 30 cm/an en moyenne les 2 premières années suivant la plantation, ce qui est encourageant pour une phase d'installation. Il est toutefois trop tôt pour tirer de réelles conclusions de cette plantation très récente. L'usage de la technique par points d'appui sera particulièrement intéressante à suivre pour ce qui concerne la formation de tiges de qualité.

Ce dispositif est en outre situé en pente, avec une moitié des ilots situés sur un versant exposé nord-ouest et l'autre sur un versant exposé sud-est. Si à ce stade aucune différence n'a été constatée, que ce soit en termes de croissance ou de mortalité, cet aspect sera particulièrement scruté lors du suivi.

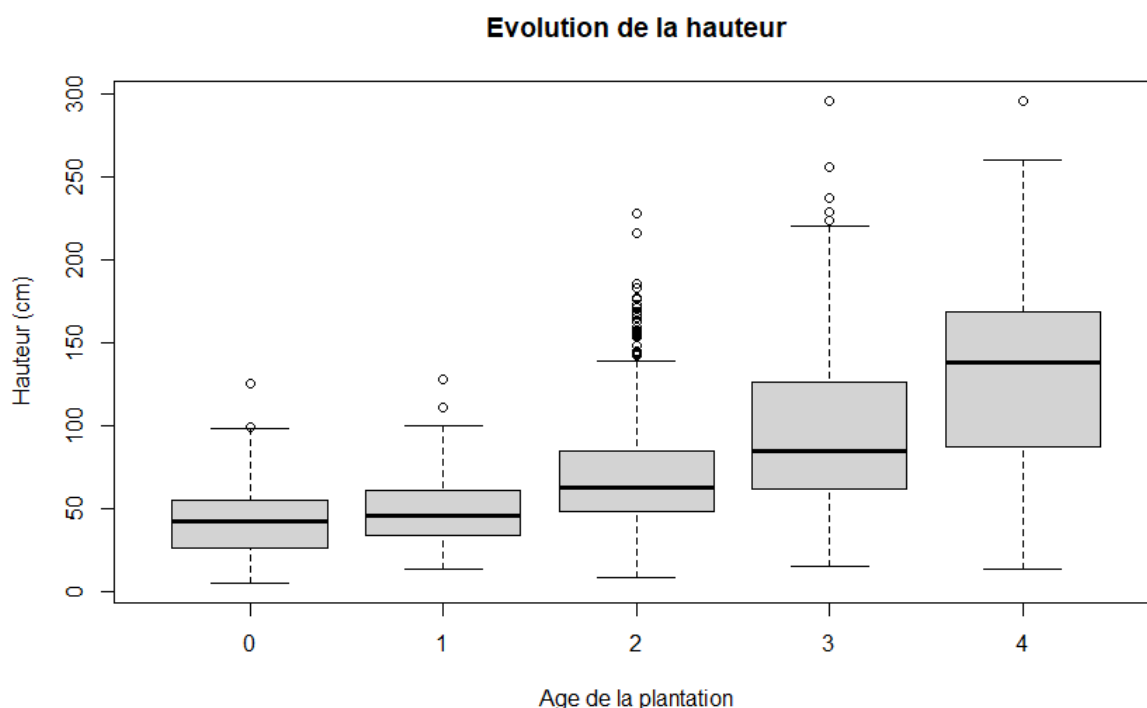
Croissance globale des chênes pubescents

Les analyses présentées par la suite ont été réalisées en concaténant toutes les données recueillies sur l'ensemble des 15 dispositifs normands présentés précédemment, complétées par les données de 12 plantations comprenant des chênes pubescents situées en Hauts-de-France. Ces 27 dispositifs sont très divers dans leur âge, leur schéma de plantation, leur contexte stationnel et climatique. Les différents résultats présentés doivent donc être interprétés avec précautions.

Le premier graphique ci-dessous, qui représente la hauteur des plants en fonction de l'âge de plantation, tous dispositifs confondus, illustre cette complexité.



Il semble montrer qu'après une phase d'installation de 2 ans, l'accroissement des plants augmente ensuite malgré de fortes disparités. Toutefois la hauteur moyenne des plants mesurés à 6, 7 et 8 ans semble inférieure à celle observée à 5 ans. Ce résultat aberrant en apparence traduit le fait que les jeux de données étudiés chaque année sont trop différents, certains jeunes dispositifs n'ayant par exemple pu être mesurés que les 2 premières années après plantation, tandis que d'autres n'ont été mesurés qu'à partir de 6 ans voire plus, sans que l'on dispose de mesures de hauteur antérieures.

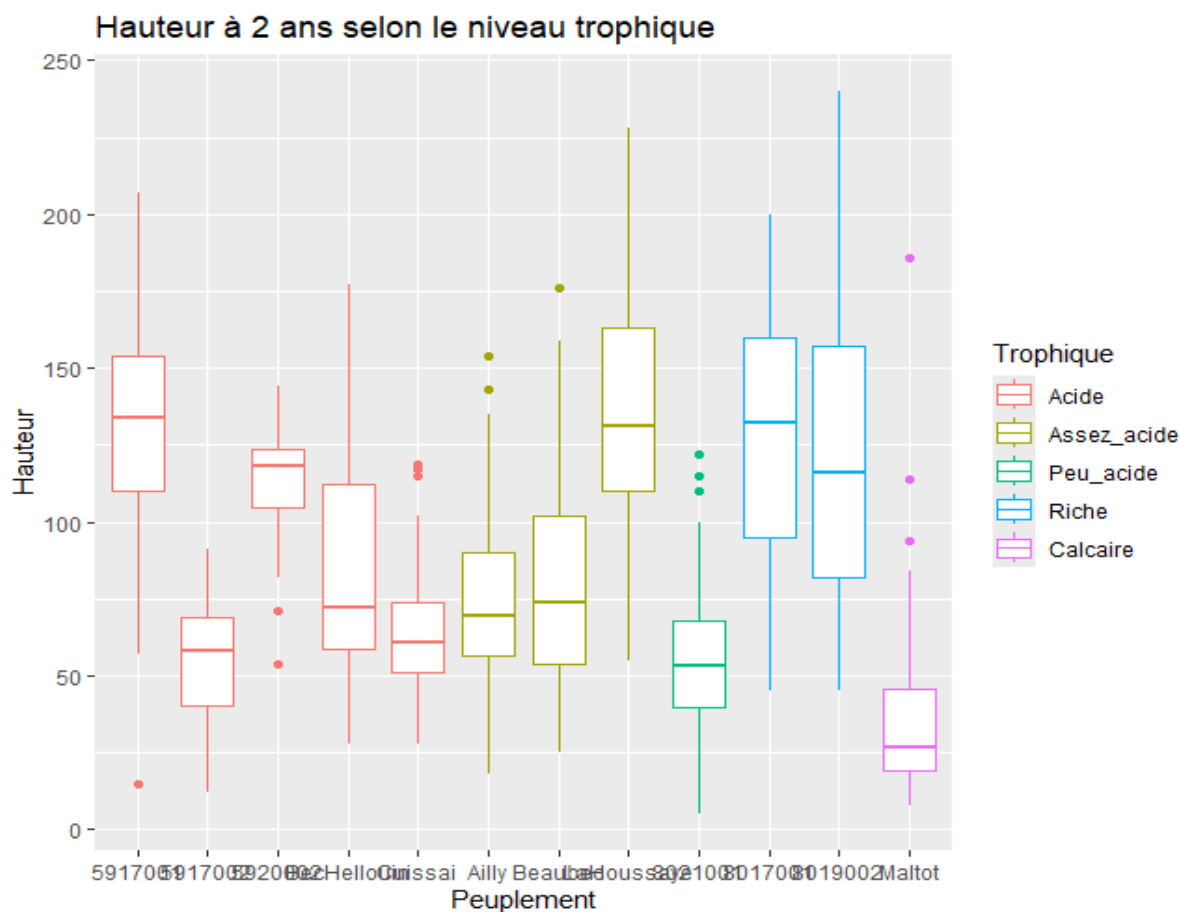


Le second graphique ci-dessus et le tableau ci-dessous, qui se focalisent sur les 4 premières années après plantation et des jeux de données un peu moins hétéroclites, permettent de voir un peu plus nettement l'évolution de la hauteur des plants sur cette période mais aussi leur grande hétérogénéité. Globalement, l'accroissement semble être de l'ordre de 10 à 20 cm/an les 2 premières années avant d'atteindre une fourchette de 30 à 50 cm/an les 2 années suivantes.

Age	Hauteur moyenne	Ecart type	1 ^{er} quantile	médiane	3 ^{ème} quantile	Effectif
0	49 cm	23 cm	30 cm	48 cm	63 cm	1 396
1	62 cm	34 cm	40 cm	52 cm	70 cm	1 12
2	89 cm	47 cm	54 cm	75 cm	122 cm	1 524
3	132 cm	67 cm	75 cm	128 cm	174 cm	854
4	170 cm	90 cm	109 cm	155 cm	205 cm	591

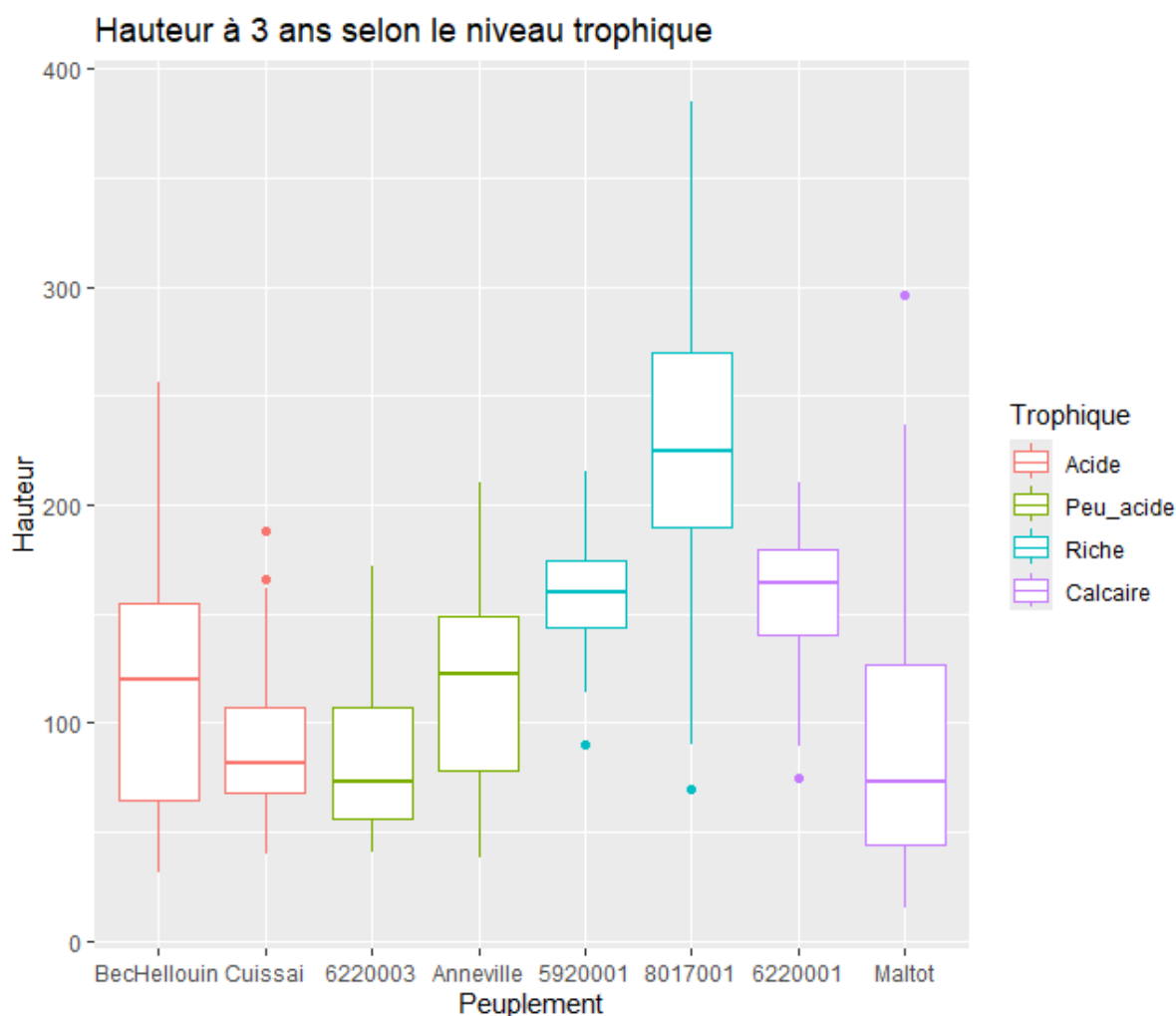
Notre jeu de données ne nous permettant pas d'étudier l'évolution globale des hauteurs années après années, particulièrement au-delà de 5 ans, nous avons fait le choix par la suite d'analyser chaque année séparément, ou de comparer certaines années en limitant le jeu de données aux dispositifs qui étaient représentés systématiquement.

Effet stationnel



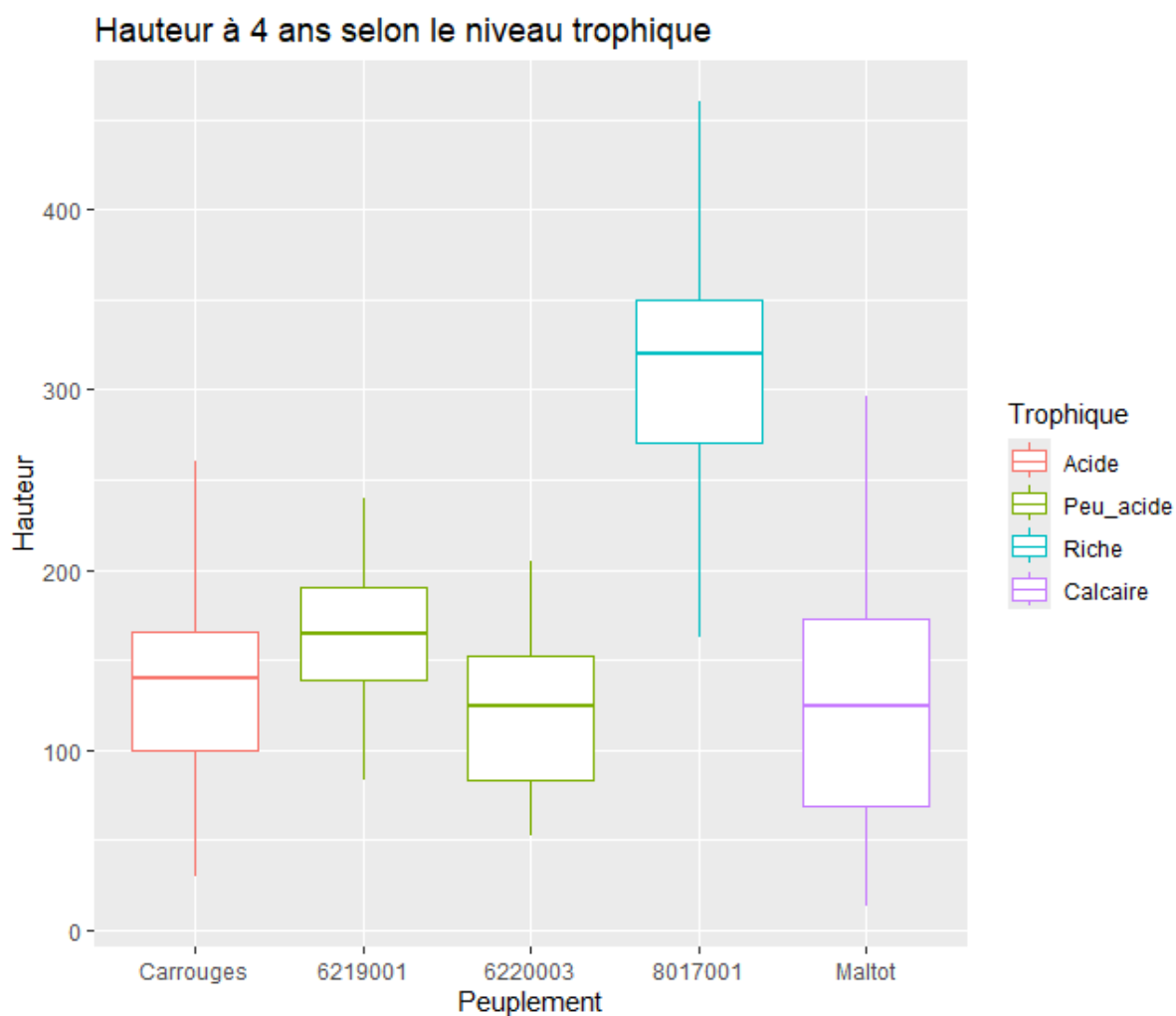
La comparaison des hauteurs à 2 ans par type de station montre une grande variabilité, y compris au sein d'un même dispositif ou type de station, notamment pour les plus acides. Ces résultats sont d'autant plus difficiles à interpréter que la hauteur initiale des plants était variable selon les dispositifs. Il semble tout de même que la croissance après 2 ans est légèrement supérieure sur les stations les plus riches, tandis que les stations calcaires ont eu le plus de mal à démarrer. Une comparaison tenant compte de la charge en cailloux n'a pas montré de tendance significative.

	Station	Hauteur moyenne	Ecart type	Nombre de plants vivants
Chêne pubescent 2 ans après plantation	Acide hydromorphe	64 cm	17 cm	169
	Acide	101 cm	43 cm	262
	Assez acide	83 cm	35 cm	274
	Peu acide	55 cm	22 cm	138
	Riche	124 cm	43 cm	226
	Calcaire	34 cm	24 cm	123



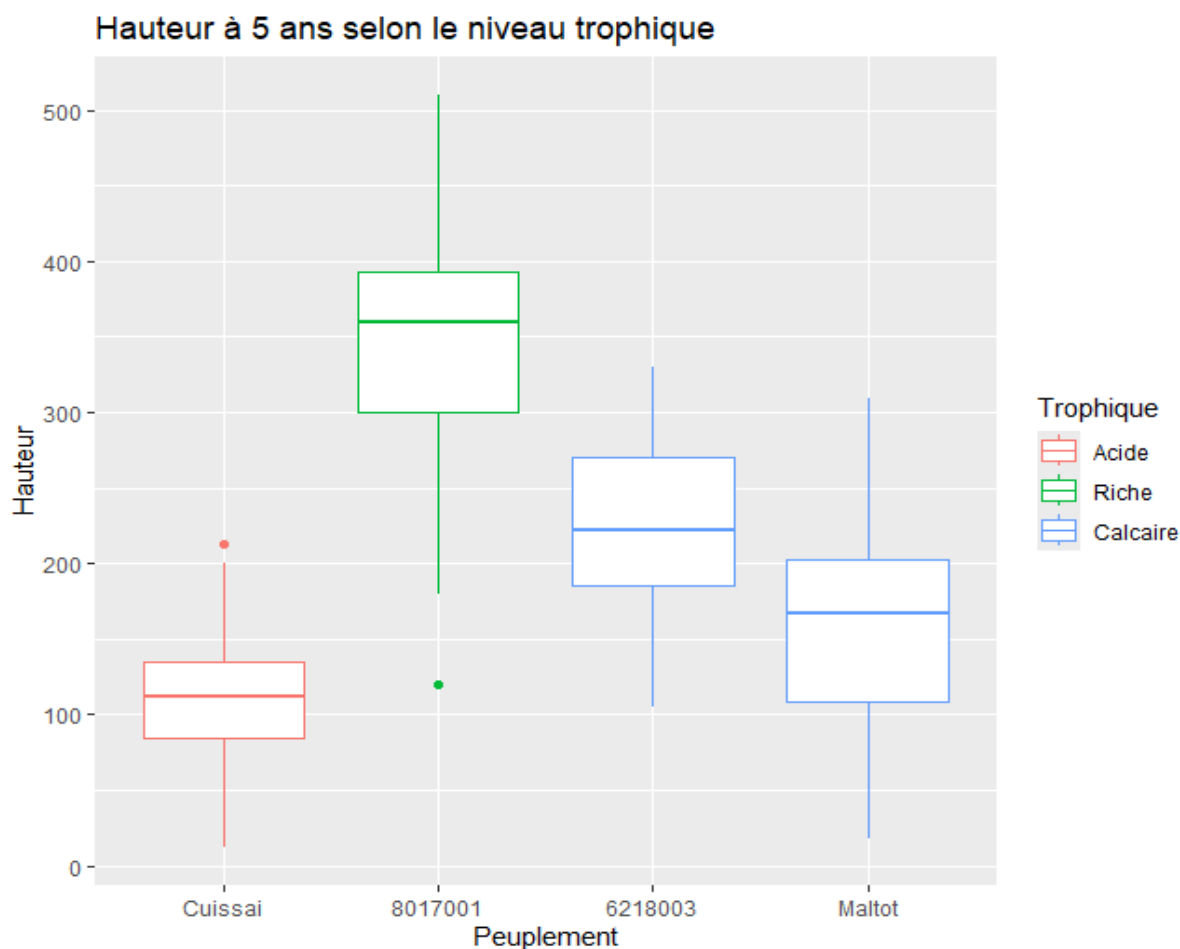
La comparaison des hauteurs 3 ans après plantation semble confirmer la tendance d'une croissance significativement supérieure sur les stations riches (qui sont de plus situées dans des secteurs à plus forte pluviométrie globalement). Les différences entre les autres stations semblent peu significatives, y compris pour les plantations sur sol calcaire.

Chêne pubescent 3 ans après plantation	Station	Hauteur moyenne	Ecart type	Nombre de plants vivants
	Acide hydromorphe	89 cm	29 cm	170
	Acide	117 cm	55 cm	65
	Peu acide	99 cm	43 cm	92
	Riche	207 cm	60 cm	164
	Calcaire	106 cm	61 cm	137



Malgré un jeu de données différent, on retrouve une tendance similaire 4 ans après plantation : seules les plantations sur station riche ont une hauteur significativement supérieure, les autres sont assez similaires y compris sur sol calcaire.

Chêne pubescent 4 ans après plantation	Station	Hauteur moyenne	Ecart type	Nombre de plants vivants
	Acide	134 cm	45 cm	219
	Peu acide	140 cm	44 cm	72
	Riche	310 cm	61 cm	106
	Calcaire	124 cm	65 cm	104

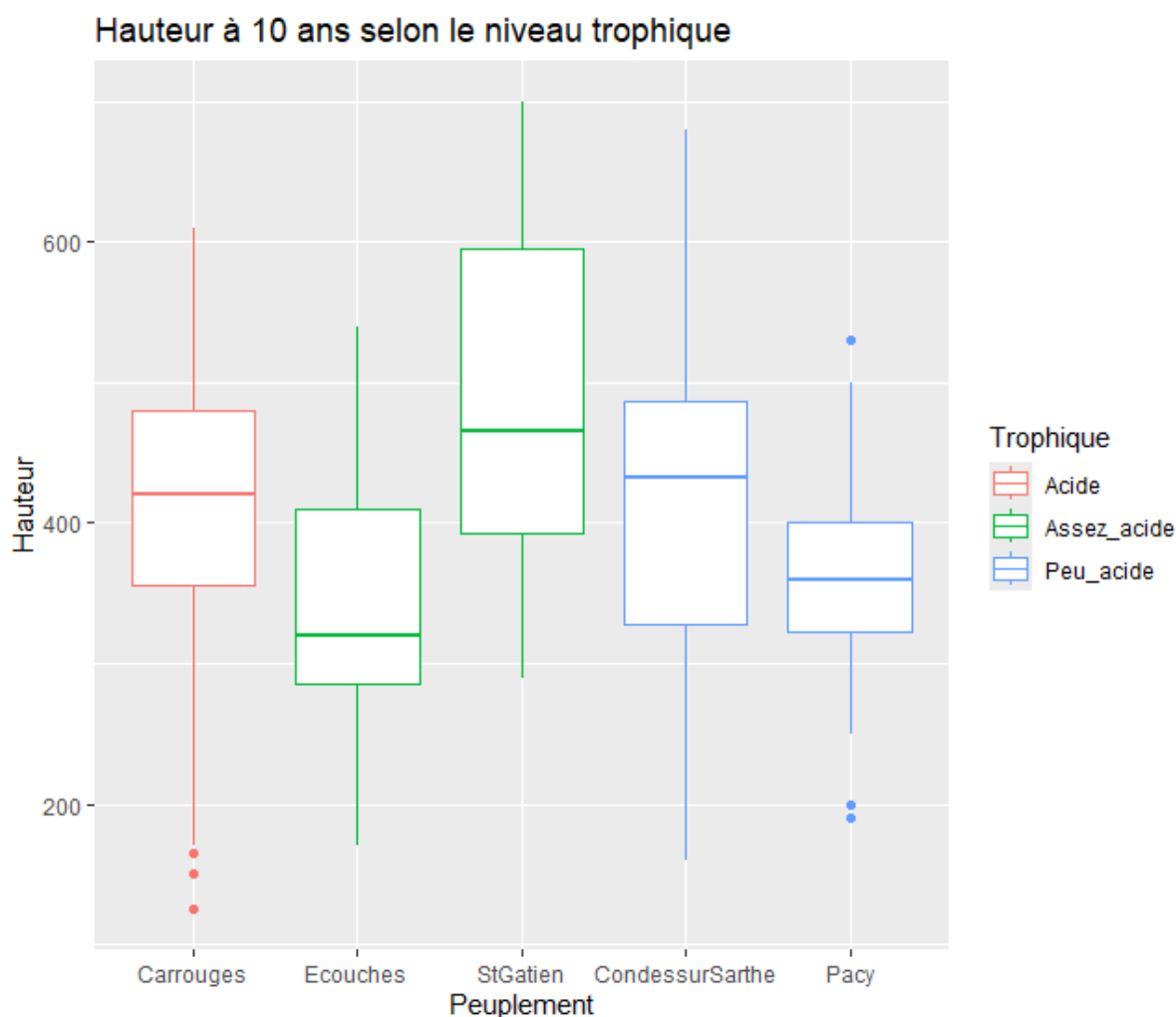


Notre jeu de mesures à 5 ans se restreint à quelques types de stations uniquement. S'il ne permet pas de confirmer les tendances précédentes, il met toutefois en évidence un certain « décrochage » du dispositif de Cuissai, possiblement lié à la présence d'hydromorphie à moins de 50 cm de profondeur par endroits, ce qui témoignerait de la sensibilité du chêne pubescent à ce facteur.

Chêne pubescent 5 ans après plantation	Station	Hauteur moyenne	Ecart type	Nombre de plants vivants
	Acide hydromorphe	112 cm	37 cm	169
	Riche	348 cm	69 cm	108
	Calcaire	185 cm	69 cm	158

Afin de tenter de confirmer ces impressions visuelles, un test de comparaison de moyennes a été réalisé sur l'ensemble du jeu de mesures de 2 à 5 ans. Il confirme que les différences de hauteur ne sont pas significatives d'un point de vue statistique entre les types de stations, sauf pour les stations les plus riches qui présentent une hauteur significativement plus élevée.

Les plus anciennes plantations de chêne pubescent réalisées en Normandie avaient 10 ans lors de cette étude. Si elles ne concernent que certains types de stations et uniquement la provenance Nord-Ouest, leur comparaison donne un indice sur les tendances de croissance à plus long terme de l'essence dans la région.



Le graphique ci-dessus semble ainsi démontrer que les croissances restent assez similaires au bout de 10 ans entre les plantations sur sols acides, assez acides et peu acides. Nous n'avons en revanche pas la possibilité de quantifier d'éventuelles différences avec les plantations sur sol riches, calcaires et hydromorphes qui sont encore trop jeunes.

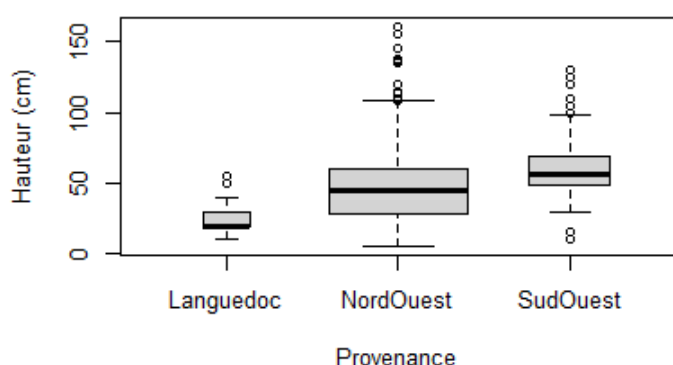
Chêne pubescent 10 ans après plantation	Station	Hauteur moyenne	Ecart type	Nombre de plants vivants
	Acide	410 cm	103 cm	95
	Assez acide	402 cm	131 cm	61
	Peu acide	388 cm	105 cm	100

Effet de la provenance

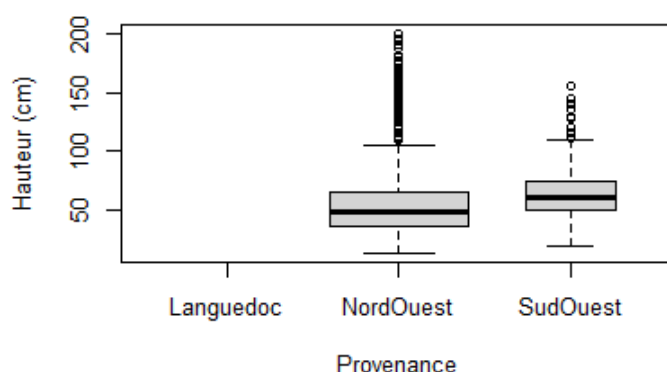
Un des objectifs de l'étude est de détecter d'éventuelles différences de comportement entre les provenances de chênes pubescents testées en Normandie. Cette analyse est toutefois à nouveau limitée par notre jeu de données. En effet, la grande majorité des plantations étudiées sont constituées de plants de chênes pubescents provenance Nord-Ouest, souvent issus des récoltes de graines initiées par le CNPF dans l'Eure depuis 2014.

Elles sont complétées par 4 dispositifs de provenance Sud-Ouest âgés de 3 ans et 2 dispositifs de provenance Languedoc âgés de 2 ans. Nous ne serons donc en mesure de comparer les provenances que sur les 2 ou 3 premières années après plantation. De plus et pour tenir compte de l'analyse des résultats par types de station, nous exclurons volontairement les plantations sur sol riche, qui ne concernent que des essais de provenance Nord-Ouest.

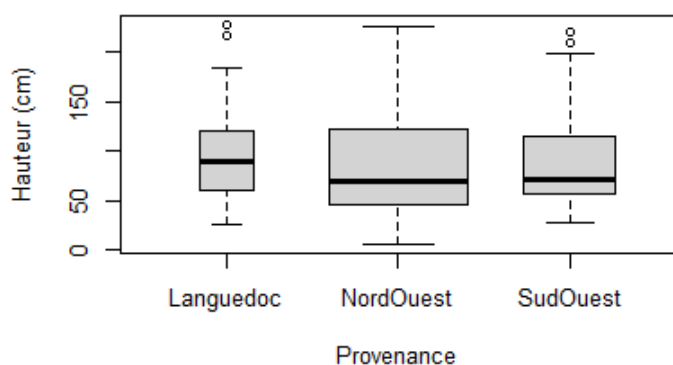
Hauteur à la plantation selon la provenance



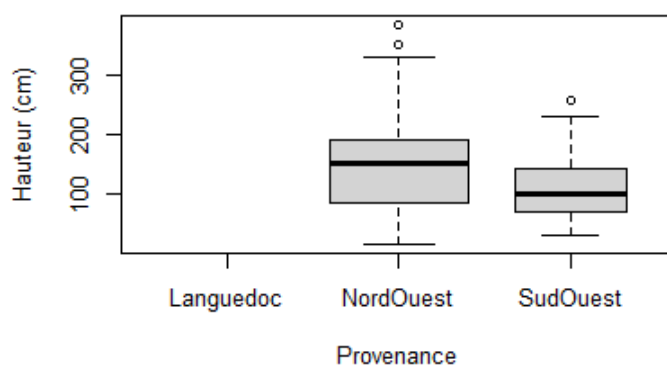
Hauteur à 1 an selon la provenance



Hauteur à 2 ans selon la provenance



Hauteur à 3 ans selon la provenance



Sur le graphique précédent, on constate que les plants de provenance Sud-Ouest fournis au moment de la plantation étaient assez nettement plus grands (entre 50 et 75 cm en moyenne selon les dispositifs) que les plants de provenance Nord-Ouest (un peu moins de 50 cm en moyenne) et ceux de provenance Languedoc (25 à 80 cm, pour une moyenne inférieure à 40 cm). Cette différence est peut-être plus due au hasard des chantiers qu'à une réelle tendance dans les plants vendus en pépinière.

Surtout, on constate que dès la seconde année après plantation, les chênes pubescents de provenance Nord-Ouest ont en moyenne rattrapé en hauteur ceux de provenance Sud-Ouest, tandis que les Languedoc les ont dépassés. Cela suggérerait que la provenance Languedoc a une meilleure croissance initiale que la provenance Nord-Ouest, elle-même plus performante que la provenance Sud-Ouest. Cette tendance se confirmerait la 3^{ème} année pour ces 2 dernières provenances.

Afin d'affiner ces résultats, nous avons réalisé des analyses complémentaires en resserrant encore notre jeu de donnée et en ne conservant que les dispositifs pour lesquelles nous avons au moins des mesures pour 2 années consécutives, afin de comparer les accroissements annuels individuels des plants. Les résultats obtenus sont les suivants :

Provenance	Accroissement la 1 ^{ère} année	Accroissement la 2 ^{ème} année	Accroissement la 3 ^{ème} année
QPU 101 Nord-Ouest	6 cm/an	39 cm/an	45 cm/an
QPU 360 Sud-Ouest	6 cm/an	18 cm/an	25 cm/an
QPU 741 Languedoc	30 cm/an en moyenne		Pas de plantation de cet âge

Un test statistique de comparaison de moyenne réalisé en parallèle a permis de démontrer qu'une différence significative d'accroissement courant entre provenances existait bien sur ce jeu de données, confirmant la première impression visuelle.

Ces résultats restent toutefois à relativiser, puisque ne concernant que les 2 voire 3 premières années après plantations, période à laquelle les plantations sont le plus soumises aux aléas. Si un éventuel biais « station » semble a priori limité ici, on peut remarquer que les 2 seuls dispositifs de provenance Languedoc se trouvent dans des secteurs parmi les plus arrosés de Normandie, ce qui pourrait être le principal facteur d'explication de leur meilleure croissance.

Conclusion

Malgré les limites d'un jeu de données restreint et hétéroclite, cette étude permet de tirer plusieurs d'enseignements des essais de plantation de chêne pubescent en Normandie, alors que les dispositifs les plus anciens ont désormais une dizaine d'années.

La plupart des plantations sont des réussites en ce qui concerne le taux de survie, qui oscille généralement entre 70 et 95 % sans nécessiter de regarnis, y compris sur des terrains a priori plus difficiles. Les mortalités importantes semblent davantage dues aux dégâts de gibier ou à une maîtrise insuffisante de la végétation concurrente qu'à une mauvaise adaptation aux stations forestières testées.

De manière générale, après une période d'installation de 2 ans au cours de laquelle la croissance en hauteur des plants est souvent limitée (10 à 20 cm par an), celle-ci s'accélère pour atteindre rapidement 30 à 80 cm/an, avec une grande diversité de comportement au sein d'une même plantation. Sur les dispositifs où du chêne sessile et du chêne pubescent sont présents tous les deux, on constate généralement une croissance légèrement supérieure du sessile, mais qui reste assez peu significative à condition de plantation identique, et n'est pas systématique.

L'analyse des différences par types de station n'est pas aisée. Nous pouvons toutefois considérer avec quelques précautions que la croissance du chêne pubescent les 10 premières années est assez similaire sur une gamme allant des sols acides à peu acides, ainsi que sur les sols calcaires. Les sols les plus riches présentent en revanche une croissance significativement supérieure, tandis que les sols hydromorphes semblent moins performants, même si notre jeu de données restreint sur ce type de sol rend l'interprétation des résultats plus risquée. Par ailleurs, aucun dispositif n'étant installé sur sols très acides, nous n'avons pas pu tester ce dernier cas.

Plus étonnant, les analyses réalisées sur la réserve en eau du sol n'ont révélé aucune influence sur la croissance, toutefois le peu de données dont nous disposons sur des sols secs et la précision de ces informations ne sont pas suffisantes pour tirer de conclusions fiables sur cet aspect.

La comparaison par provenance, bien que limitée par le peu d'essais de provenances Sud-Ouest et Languedoc dont nous disposons, semble révéler que les chênes pubescents de provenance Nord-Ouest ont une croissance significativement supérieure à ceux de la provenance Sud-Ouest les 3 premières années. Des mesures ultérieures sur les dispositifs étudiés seront nécessaires pour confirmer ou non cette tendance à plus long terme.

Le stade de développement des plantations étudiées ne permet pas encore de tirer de premières tendances sur la forme des tiges et de présumer de la qualité des bois à venir. Nous avons toutefois constaté que les plants des jeunes plantations sans protection avaient souvent de nombreux problèmes d'axes, avec des aspects « pommier » parfois marqués, y compris parfois sur des plantations protégées par des gaines individuelles, au contraire des plantations engrillagées. Cette simple observation confirme sans surprise la sensibilité de l'essence au gibier et la nécessité de mettre en œuvre les moyens nécessaires pour son bon développement, et d'intervenir relativement tôt en taille puis élagage.

Toutes ces tendances restent bien sûr à prendre avec beaucoup de précautions, les plantations de chêne pubescent en Normandie et en Hauts-de-France étant encore jeunes. Mais elles confirment le réel intérêt de développer cette essence dans la région, en enrichissement et en reboisement en plein, tant du point de vue de son adaptation au changement climatique, y compris sur des sols assez difficiles, que du point de vue de sa capacité de production d'un bois de qualité. La poursuite du suivi des dispositifs expérimentaux du CNPF permettra d'ici quelques années de commencer à comparer la croissance de ces essais avec des tables de production de référence (comme celle de Giurgiu et Draghici, 2004, utilisée dans l'élaboration du Label Bas Carbone^[5]) pour affiner notre connaissance du comportement du chêne pubescent en Normandie.

Références bibliographiques

1. <https://hautsdefrance-normandie.cnpf.fr/sites/hautsdefrance-normandie/files/2024-02/synth%C3%A8se%20ch%C3%AAne%20pubescent%202023.pdf>
2. <https://climessences.fr/>
3. <https://hautsdefrance-normandie.cnpf.fr/guide-des-stations-forestieres-en-normandie>
4. <https://www.reseau-aforce.fr/esperence>
5. https://www.cnpf.fr/sites/socle/files/2025-04/AnalyseYT_2025-04-09_compressed.pdf

Brochure réalisée par le CNPF, délégation Hauts-de-France – Normandie,
Site de Normandie – 125 Avenue Edmund Halley – 76801 Saint-Etienne-du-Rouvray
<https://hautsdefrance-normandie.cnpf.fr/>

Avec le soutien financier de la DRAAF de Normandie



Remerciements à tous les propriétaires installateurs d'essais et qui nous ont donné accès à leur propriété pour réaliser les mesures nécessaires à cette étude, ainsi qu'aux partenaires et à l'équipe technique du CNPF pour le suivi de différents sites.

Réalisation et édition : 2026 - CNPF