

Enrichissement d'une chênaie adulte par introduction d'îlots d'essences atypiques

Saint-Gatien-des-Bois (14)
Sylvoécocorégion : Campagne de Caen et Pays d'Auge



Contexte



Chênaie adulte avec trouées



Sol limoneux assez acide
et mouilleux par endroits
Charge en cailloux nulle



Secteur à risque climatique faible
pour le peuplement en place



Enrichissement d'une chênaie
à faible capital sur pied
Essai d'essences atypiques



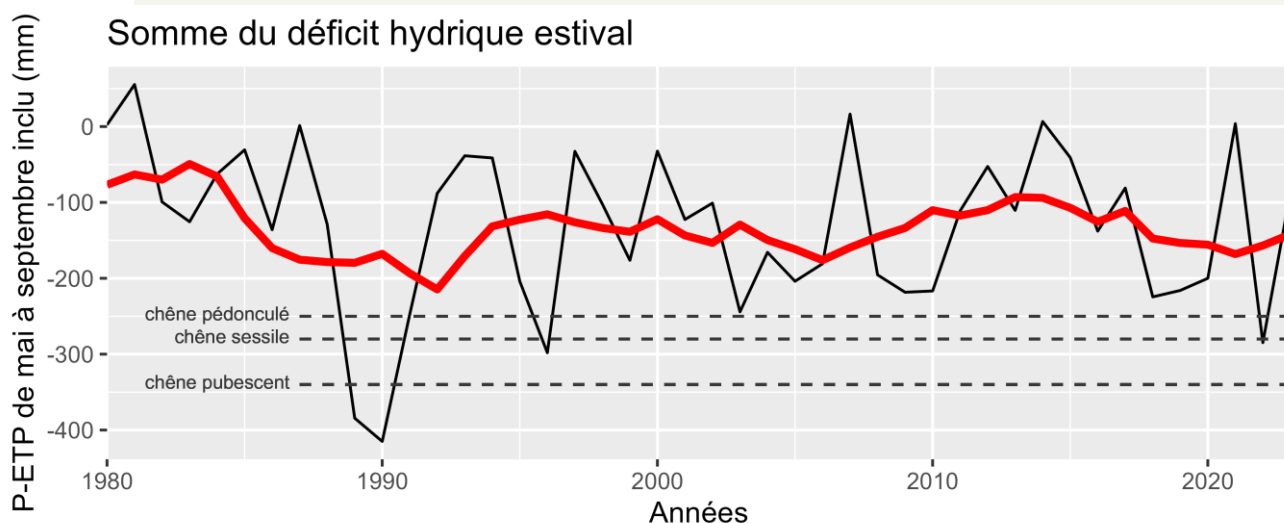


Diagnostic sylvoclimatique de la parcelle

Climat passé

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

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



La courbe rouge est une moyenne mobile sur 8 ans qui sert à adoucir les variations d'une année sur l'autre pour mieux faire apparaître les tendances de long terme. Sur ce secteur, la courbe ne semble pas montrer une tendance générale à l'aggravation des sécheresses estivales. Celles de 1989, 1990 et 2022 sont les seules à avoir sensiblement dépassé les seuils de tolérance des chênes pédonculés et sessiles.

Climat actuel et futur

Voici un résumé du climat attendu sur la commune de Saint-Gatien-des-Bois (14) aux horizons 2050 et 2100.

	Période de référence 1979 - 2005	2050 (+2,7°C)	2100 (+4°C)
Température moyenne annuelle (°C)	10,8	12,6	13,7
Température moyenne juin-juillet-août (°C)	16,8	18,9	20,1
	2010		
Précipitations annuelles (mm)	880	886	894
Précipitations juin-juillet-août (mm)	195	177	150
Déficit hydrique juin-juillet-août (mm)	-72	-115	-154

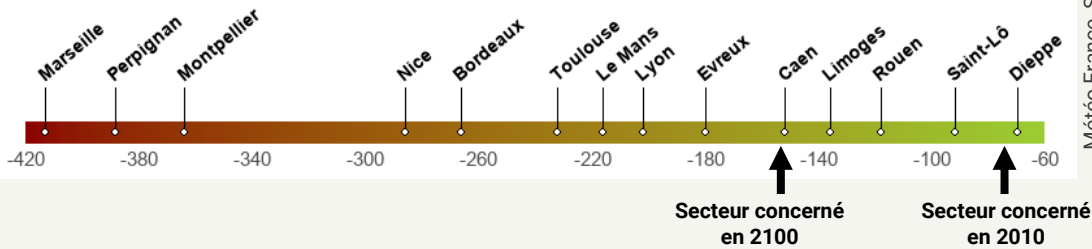
Météo France, Solagro¹

Ces projections s'inscrivent dans l'hypothèse d'un réchauffement moyen atteignant en France métropolitaine +2,7°C en 2050 et +4°C en 2100 (par rapport à l'ère préindustrielle). C'est la trajectoire climatique qui sert de référence au gouvernement pour les actions d'adaptation menées en France².

Par rapport à la période 1979-2005 pour les températures et à 2010 pour la pluviométrie, les précipitations estivales seraient donc amenées à baisser de 23% à la fin du siècle, pour des températures moyennes estivales en hausse de plus de 3°C..

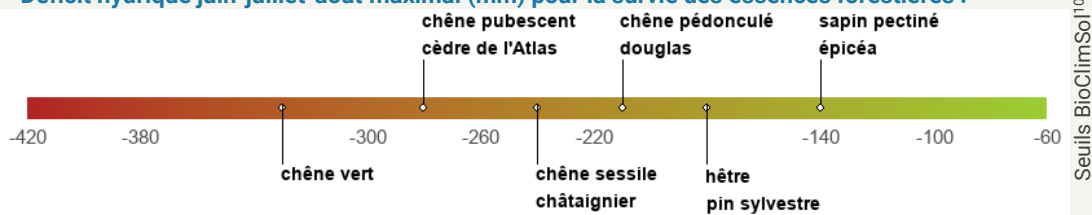
Le déficit hydrique estival sur Saint-Gatien-des-Bois pourrait quant à lui en fin de siècle se rapprocher de ce que connaissait Caen en 2010 (estimation climatique stabilisée, hors fluctuations annuelles).

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



Cela ne mettrait pas encore en situation de grande difficulté les chênes sessiles et pédonculés, mais on s'approche du seuil de tolérance critique du hêtre au déficit hydrique estival.

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



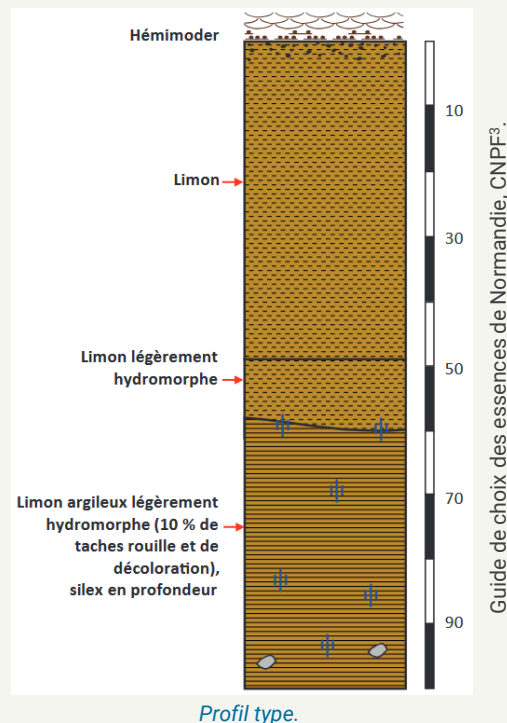
Ces seuils n'expriment que les besoins absolus pour la seule survie des essences concernées. La capacité à produire du bois en bonne santé est compromise avant ces limites.

Pédologie

Le sol de la parcelle se montre acide sans excès, et présente une texture limoneuse. On y rencontre peu à pas d'éléments grossiers. L'hydromorphie apparaît à partir de 15 cm sous la forme de tâches diffuses couleur rouille (2 à 15% du substrat). Nous avons cessé de creuser à 80 cm de profondeur et celle-ci n'y était pas plus marquée.

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

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



Profil type.

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

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

Ainsi, si l'on se fie aux simulations climatiques de la page précédente, le secteur de la plantation est actuellement en zone 1 et le sera encore en 2050, et devrait être passé en zone 2 à la fin du siècle.





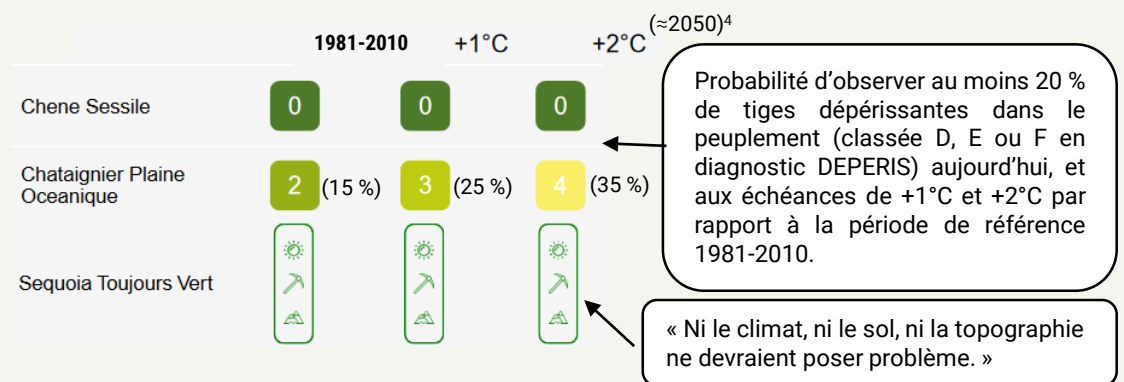
US 7 : Variante modale	Zones climatiques				
	Actuelles en Normandie			Futures possibles	
	1	2	3	4	5
<i>Séquoia toujours vert</i> (Expérimentation)			?	?	
<i>Thuya plicata</i> (Expérimentation)			?	?	
Châtaignier					
Chêne sessile					

A ne pas introduire
Essence hors station
Essence en limite de station
Essence bien adaptée mais pas en conditions optimales
Essence en conditions optimales

Guide de choix des essences de Normandie, CNPF³.

Recommandations du guide

Le guide indique donc que les essences autochtones concernées par cette initiative (voir page suivante) sont en station sur cette parcelle et devraient le rester à moyen-long terme, mais évoque des incertitudes quant au comportement des essences atypiques dans un contexte de climat changeant. L'application de recherche BioClimSol quant à elle propose des probabilités de dépérissement par essence en fonction de différents niveaux de réchauffement, à partir de données météo locales et d'un diagnostic de station sur le terrain. Voici ses résultats :



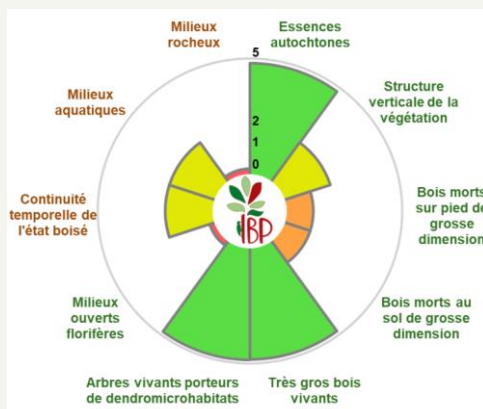
Sans pouvoir encore se prononcer sur le thuya géant dans version actuelle, l'application BioClimSol estime que le chêne sessile et le séquoia toujours vert sur cette station ne devraient pas faire face à des difficultés climatiques majeures, même à une échéance de +2°C. En revanche le châtaignier y est désigné comme essence à risque de dépérissement dès aujourd'hui.

Indice de Biodiversité Potentielle

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

Le score obtenu pour le peuplement d'origine est de 23/50.

L'outil indique une capacité d'accueil « faible » pour ce qui concerne le contexte forestier, en raison de l'absence de milieux rocheux, souvent riches en habitats et en cachettes, De plus, le seul milieu aquatique sur place est un petit ruisseau au sud de la parcelle.



Résultat de l'IBP sur la parcelle

La capacité d'accueil liée à la gestion est en revanche estimée comme « moyenne » : si la parcelle montre effectivement peu de bois mort de grosses dimensions et une fougère aigle beaucoup trop vigoureuse pour l'installation d'une diversité florifère dans les trouées, la forêt est relativement ancienne et le peuplement en place présente une certaine diversité d'essences autochtones, ainsi que des arbres de gros diamètres. Il y a donc ici un intérêt à expérimenter des méthodes d'enrichissement alternatives à la coupe rase totale.

Peuplement forestier

Peuplement d'origine

La parcelle est constituée de chênes sessiles âgés de 80 à 100 ans, issus d'un ancien taillis sous futaie à bouleau et châtaignier.

Des coupes réalisées dans les années 1980 y ont créé des trouées au sein desquelles le propriétaire a introduit des îlots de chêne rouge en 1990, et de châtaignier en 2005. Quelques perches de hêtre, issues de régénération naturelle, s'y ajoutent ponctuellement.

Selon la Typologie normande des peuplements à chênes prépondérants ou en mélange⁴, le peuplement est de type à « bois moyens et gros bois dominants ».

Essence	Surface terrière estimée					Hauteur dominante (m)	Diamètre moyen (cm)
	Perches	PB	BM	GB	TGB		
Chêne sessile (1925 - 1945)	/	0	4,5	3	3	28,5	50
Chêne rouge (1990)	/	1	2	0	0	21,30	30
Hêtre (régénération)	<1	/	/	/	/	/	/

Tableau dendrométrique

Problématique

Les îlots de châtaignier et de chêne rouge ont subi beaucoup de mortalité, ce qui laisse des trouées dans le peuplement. La surface terrière du peuplement hors trouée est de 13,5 m²/ha, mais de 7,5 m²/ha dans les trouées.



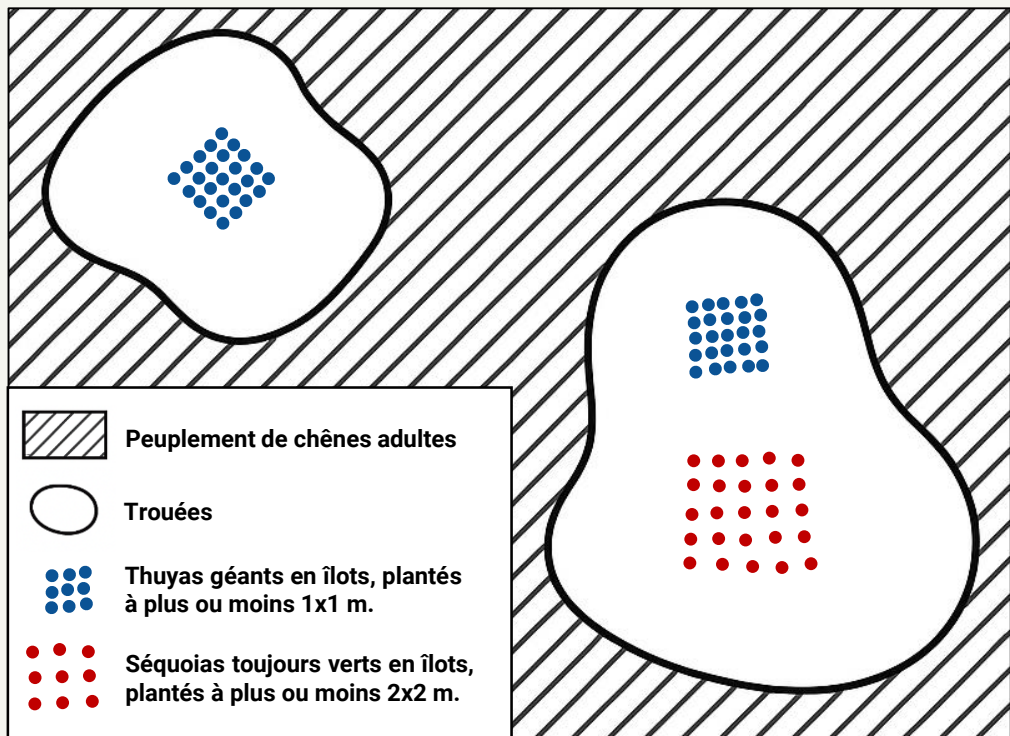


Initiative

Le propriétaire a planté entre 2016 et 2018 dans les trouées 5 îlots de thuya géant à une densité de 10 000 plants par hectare pour un nombre de 25 arbres par îlot. La disposition des 25 plants par îlot vise à imiter une régénération naturelle : les arbres y sont plus ou moins plantés selon un quadrillage de 1x1 m.

Cette essence encore marginale en Normandie a été choisie par le propriétaire en raison de son appétence pour les sols humides et dans une volonté d'expérimenter avec une espèce exotique.

Dans le but de diversifier, un îlot de 25 séquoias toujours verts a également été planté. Les plants ont été disposés sur un quadrillage de plus ou moins 2x2 m.



Les plants sont à minimum 12-15 mètres de la futaie, pour avoir suffisamment de lumière.

Une fois les plants installés (c'est-à-dire plus à risque de se faire étouffer par la végétation concurrente et la fougère), aucune intervention n'est prévue (ni dépressage, ni éclaircie, ni taille). L'idée est d'investir dans la plantation et le dégagement seulement, puis laisser la forte densité faire émerger de chaque îlot au moins un arbre de très haute qualité.

Sept ans après la plantation, le propriétaire envisage maintenant de retirer les gros bois en bordure de trouée pour amener davantage de lumière aux îlots.

Analyse de l'initiative

Cette approche est cohérente avec la tendance à valoriser la sylviculture mélangée à couvert continu plutôt que la régénération par coupe rase⁵. En effet, l'initiative traitée dans cette fiche traduit une démarche de gestion adaptative expérimentale par la diversification raisonnée des essences en place. Ainsi, le propriétaire a entamé l'enrichissement de sa chênaie par l'introduction de deux résineux nord-américains encore très marginaux en Normandie : le séquoia toujours vert et le thuya géant. Ce dernier, qui constitue la majorité des plants, a été ciblé en particulier pour les secteurs les plus humides de la parcelle étant donné son potentiel de valorisation des stations mouilleuses⁶.

L'intérêt de ces deux essences réside dans leur bonne productivité, leur bois très durable et léger^{6,7}, et leur potentiel d'adaptation au changement climatique. Les projections de pluviométrie et la réserve utile du sol sur la parcelle, assez favorable, laissent effectivement à penser que ces deux essences pourraient s'y installer et y prospérer à moyen-long terme : le thuya géant demande au moins 800 mm de précipitations par an⁸, c'est 650 mm pour le séquoia⁷. Tous deux semblent par ailleurs capable de supporter chaleur et sécheresse pourvu que l'humidité du sol soit suffisante, mais craignent les gelées tardives. Contrairement à la coupe rase puis reboisement, cette plantation par îlots localisés permet de préserver la structure du peuplement existant et de maintenir une couverture forestière continue, qui profite à la biodiversité (moindre perturbation du sol, conservation des gros arbres) et aux jeunes plants (ombrage, microclimat humide). On peut imaginer que plus tard les nouveaux arrivants participeront à la structuration d'une canopée plurielle et complémentaire au chêne, avec un séquoia émergeant en hauteur et un thuya plus apte au sous-étage en raison de sa tolérance à l'ombre. À long terme, il faudra toutefois surveiller leur éventuelle dominance au sein du peuplement : les deux ne sont a priori pas invasif mais leur ombrage dense⁹ pourrait inhiber la régénération d'autres essences.

Au-delà de l'expérimentation de nouvelles essences, du refermement progressif des trouées et du rajeunissement du peuplement, l'initiative trouve auprès du propriétaire de la parcelle un intérêt dans l'autonomie des îlots après l'installation : une fois que les arbres sont définitivement sortis de la végétation concurrente, ce dernier compte sur la forte densité pour gagner les arbres et faire émerger au moins un très bel arbre par îlot (tronc droit, pas ou peu de branches latérales), sans le moindre effort physique ou financier investi dans un travail de taille ou d'élagage.

Si l'initiative tient ses promesses (taux de survie satisfaisant, pas de dommages climatiques ou sanitaires majeurs, et idéalement au moins quelques arbres bien conformés), cette expérimentation pourrait servir de vitrine technique pour être reproduite sur des sites similaires en Normandie. Elle contribuerait peut-être ainsi à élargir la palette d'options sylvicoles en contexte de changement climatique, via l'introduction prudente d'essences exotiques d'avenir au bénéfice de la forêt normande de demain.



Sources

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

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

2 - Trajectoire de Réchauffement de Référence pour l'Adaptation au Changement Climatique :

<https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/trajectoire-rechauffement-reference-ladaptation-changement-climatique-tracc>

3 - Guide de choix des essences de Normandie :

<https://hautsdefrance-normandie.cnpf.fr/guide-des-stations-forestieres-en-normandie>

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

Pour les comparer aux projections TRACC, qui utilisent la période préindustrielle 1850-1900 comme référence, un décalage de +0,69 °C a été appliqué. Cette valeur correspond à l'écart moyen estimé par le GIEC, dans le rapport AR6, entre les températures moyennes de 1850-1900 et celles de 1981-2010 :

<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/figures/chapter-1/figure-1-12>

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

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

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

https://www.academie-sciences.fr/pdf/rapport/060623_foret.pdf

6 - Fiche Climessences du thuya géant : <https://climessences.fr/thuja-plicata-jdonn-thuya-geant>

7 - Fiche Climessences du sequoia toujours vert : <https://climessences.fr/sequoia-sempervirens-endl-sequoia-toujours-vert>

8 - "Bilan des introductions et perspectives d'utilisation du Thuya géant en Bretagne", CNPF Bretagne, 2024 :

https://bretagne-paysdelaloire.cnpf.fr/sites/bretagne-paysdelaloire/files/2024-03/Synthese-thuya-geant_2024.pdf

9 - "Bilan des introductions et perspectives d'utilisation du Séquoia toujours vert en Bretagne", CNPF Bretagne, 2009 :

https://bretagne-paysdelaloire.cnpf.fr/sites/bretagne-paysdelaloire/files/2022-01/sequoia_toujours_vert.pdf

10 - Forêt Entreprise n°264 (2022). "BioClimSol, agir face au dérèglement climatique" :

https://www.cnpf.fr/sites/socle/files/2024-10/FE264_bdef.pdf

Fiche rédigée en 2025.