RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité

CNPF Bretagne Pays de la Loire

Bilan des introductions et perspectives d'utilisation du Thuya géant en Bretagne

Cette synthèse a été rédigée par le CRPF Bretagne - Pays de la Loire, dans le cadre du Référentiel Forestier Régional (RFR).

Rédacteurs : Anne-Pernelle DUC et Bixente FOUILLOT. Avec la contribution d'Axel VIAUD (Stage licence pro 2022) et Nicolas LORIQUE.

Cette étude a reçu le soutien financier du Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire (MASA), opération soutenue par l'Etat dans le cadre du programme Forêt.

© Xavier Grenié

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA SOUVERAINETÉ ALIMENTAIRE
Liberté Égalité Fraternité

TABLE DES MATIÈRES

I. Présentation bibliographique 3
1. Généralités 3
2. Caractéristiques biologiques et botaniques 3
3. Formations végétales dans son aire d'origine 6
4. Autécologie 6
5. Distribution géographique 7
II. Peuplements étudiés en Bretagne 9
1. Placettes de suivi du RFR 10
2. Placettes de signalement du RFR 11
3. Autres peuplements visités 11
III. Résultats et analyse des mesures 13
1. Hauteurs dominantes 13
2. Diamètre moyen 14
3. Accroissements moyens en circonférence 15
4. Surfaces terrières 16
5. Production et position des peuplements bretons étudiés sur les courbes de fertilité 16
6. Adaptation stationnelle et climatique en Bretagne 18
7. Régénération naturelle 19
8. Comportement vis-à-vis des changements climatiques annoncés 19
9. Sylviculture 19
10. Aspects sanitaires 21
11. Qualité technologique du bois et usages 24
Conclusion 26
Lexique 27
Bibliographie 28
ANNEXE 29
Table des illustrations 30

I. Présentation bibliographique

1. Généralités

Le Thuya géant, également appelé Thuya de Lobb ou Western red cedar, est **originaire de l'Ouest de l'Amérique du Nord** où il se trouve en abondance. Son aire naturelle s'étend le long de la côte Pacifique des États-Unis depuis le Comté de Humbold (Nord de la Californie) jusqu'au détroit de Sumner (Sud de l'Alaska). Il se retrouve également dans l'intérieur du continent jusqu'à l'ouest du Montana (Idaho) et dans la province Canadienne de l'Alberta. Cette essence peut se rencontrer **depuis le niveau de la mer jusqu'à 1 200 m d'altitude pour les populations littorales** et de **600 à 2 130 m d'altitude pour celles de l'intérieur**[1].

Source : Fichier écologique des essences (Forêt.nature, SRFB, SPW, UC Louvain, Gembloux Agro- Bio Tech)

Figure 1. Distribution naturelle du Thuya géant.

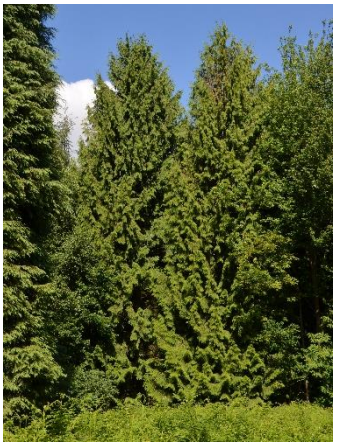
Il fut introduit dans un 1er temps en Europe comme **essence d'ornement** dans les parcs, à partir de 1853. Il est à l'origine de nombreuses haies et brise-vents. Le premier boisement forestier de Thuya connu en France date de 1885 sur une surface de 24,66 ares. La plantation a été effectuée pour le Garde Forestier allemand Rebmann en poste à Barr (67).

Cette essence est aujourd'hui **commercialisée sous le nom de « *Red cedar* »**, avec de nombreux de débouchés en bois d'œuvre.

2. Caractéristiques biologiques et botaniques

Le Thuya géant présente une **croissance initiale rapide** et une **forte longévité dans son aire d'origine** (maximum observé autour de 700-800 ans) avec une hauteur pouvant atteindre 70 mètres pour 6 m de diamètre. **En Bretagne comme en Europe, il dépasse rarement 40 mètres de hauteur.**

Le Thuya géant est une **essence de demi-ombre** (dryade) avec une tendance au marcottage* naturel de ses branches basses. Il possède un **port pyramidal** large à la base[1].



© Thierry Lamant – ONF

Figure 2. Port pyramidal

[1] ClimEssences https://climessences.fr et Fichier écologique des essences https://www.fichierecologique.be/

Le **tronc est cannelé** avec une écorce brun rougeâtre s'exfoliant en lanières fibreuses. Il a un **feuillage dense en écailles sur 4 rangs de couleur vert foncé avec des marques blanchâtres en forme de papillon sur la face inférieure du rameau**. Les rameaux sont aplatis exhalant une odeur d'ananas lorsqu'ils sont froissés. Les cônes, qui mûrissent en un an, sont très petits, allongés et dressés en forme de tulipe constitués de 4 à 6 paires d'écailles terminées par un petit mucron* au sommet.

© Flore Forestière Française - IDF

Figure 3. Rameau de Thuya géant

© Mireille Mouas – IDF ©CNPF

Figure 4. Ecorce de Thuya géant

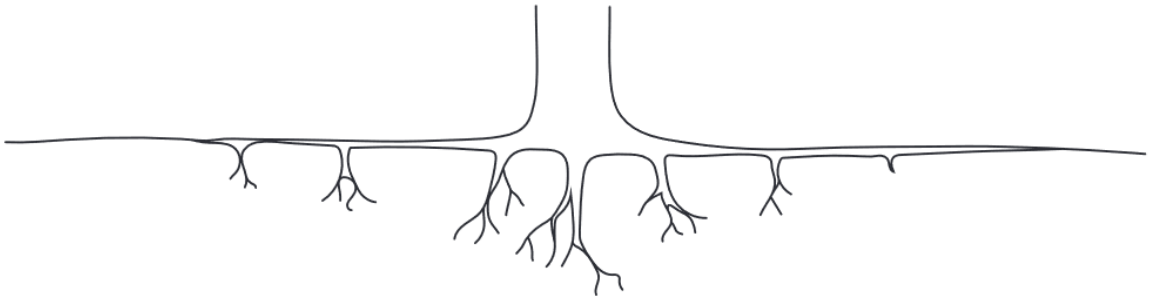
© Mireille Mouas

Figure 5. Cônes de Thuya géant

© Flore Forestière Française - IDF

Figure 6. Ecailles de Thuya

Le Thuya géant dispose d'un système racinaire traçant à oblique, avec une très grande densité de racines fines.



© Fichier écologique des essences

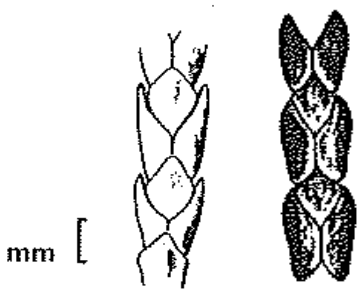
Figure 7. Type d'enracinement potentiel du Thuya

Le Thuya présente également une très **bonne capacité de régénération naturelle par semis**. Néanmoins, ces derniers sont sensibles à la compétition herbacée.

Cette essence ne doit pas être confondue avec le Faux Cyprès de Lawson (*Chamaecyparis lawsoniana*) qui présente des écailles latérales jointes qui s'écartent ensuite pour former un Y sur la face inférieure, rehaussé d'une ligne blanchâtre de stomates. De plus, ses cônes sont globuleux.

© Flore Forestière Française - IDF

Figure 8. Rameaux de Faux Cyprès de Lawson



© Flore Forestière Française - IDF

Figure 9. Ecailles de Faux Cyprès de Lawson

© Flore Forestière Française - IDF

Figure 10. Cônes de Faux Cyprès de Lawson

Un autre critère de différentiation est la courbure de la pousse terminale du Faux Cyprès de Lawson alors que celle du Thuya géant est dressée.

3. Formations végétales dans son aire d'origine

Au sein de son aire naturelle, le Thuya est très **rarement présent en peuplements purs**. Il est souvent mélangé à d'autres essences comme le Douglas vert, le Tsuga hétérophile, l'Épicéa de Sitka, le Peuplier de l'Ouest, le Séquoia toujours vert, l'Aulne rouge ou le Sapin de Vancouver. Plus en altitude, il peut se retrouver avec l'Épicéa d'Engelmann et le Mélèze de l'Ouest[2].

4. Autécologie

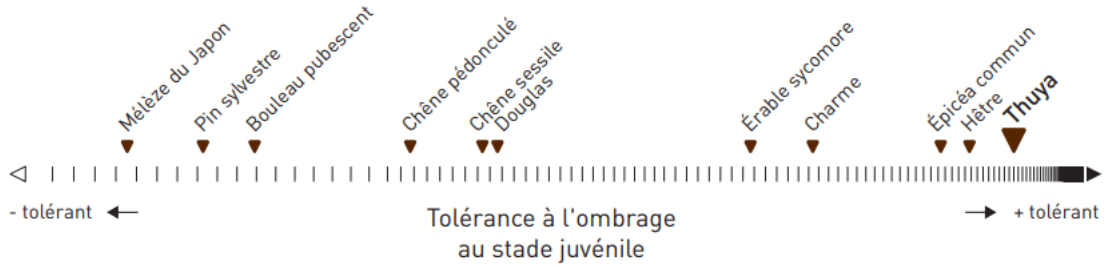
Climat général dans l'aire naturelle de distribution

Le Thuya se retrouve dans des zones où les minimas absolus vont de -10 à -30°C sur la côte et de -14°C à -47°C dans l'intérieur des terres.

Il **résiste bien aux grands froids** et est a priori peu sensible au gel précoce. Il est néanmoins **sensible aux gels tardifs au stade juvénile**.

La **pluviométrie annuelle moyenne** est de **890 à 6600 mm pour les populations côtières** (surtout en hiver), de **810 à 1240 mm pour les populations méridionales** et de **710 mm pour les forêts de l'intérieur** (au printemps et en automne, avec un tiers sous forme de neige).

Dès le jeune âge, il supporte un certain ombrage tout en **exigeant un climat régulièrement humide**. Au stade adulte, c'est une essence de pleine lumière supportant une compétition latérale.



Source : Fichier écologique des essences (Forêt.nature, SRFB, SPW, UC Louvain, Gembloux Agro- Bio Tech

Figure 11.Tolérance à l'ombrage au stade juvénile

Il **craint les fortes sécheresses** aussi bien au stade juvénile qu'adulte. Il résiste ainsi mal aux sécheresses estivales (de par sa mauvaise régulation stomatique), qu'il ne peut supporter que s'il dispose d'une bonne alimentation en eau du sol. **Il semble néanmoins peu sensible aux fortes chaleurs** (canicules).

Il présente enfin une bonne résistance à la pollution atmosphérique et au vent (même sur le littoral).

[2] *Source : https://aimfc.rncan.gc.ca/fr/arbres/fiche/133*

Types de sol

Le Thuya pousse sur des matériaux d'origine variée (sédimentaire, granitique, volcanique), plutôt acides (mais avec un pH>4). Il n'apprécie pas les sables filtrants.

Il préfère des sols profonds, frais et acides, avec une bonne réserve en eau. Il supporte toutefois les sols carbonatés (non secs), les sols argileux compacts et les sols « mouilleux » (voire même tourbeux).

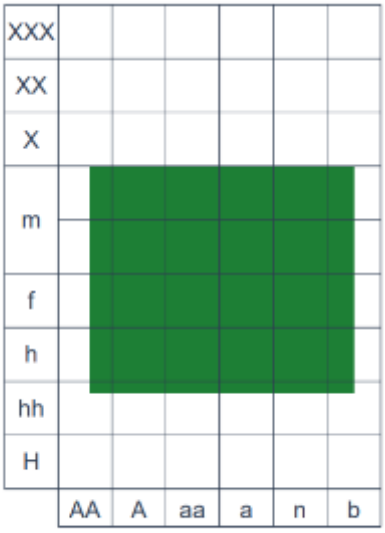


Figure 12.Ecogramme du Thuya géant.

Source : Flore forestière française

Situation topographique

Le Thuya s'épanouit préférentiellement en situation de plaine, de plateau ou de versant Nord (zone à hygrométrie* plus élevée). Il se trouve en difficulté :

- en versant Sud (d'autant plus si la pente est élevée) ;
- sur stations de plateau à faible réserve en eau ou à faible hygrométrie.

5. Distribution géographique

Principaux peuplements en France

Introduit au cours du XIX^{ème} siècle, il fut tout **d'abord considéré comme un arbre ornemental**. Pour cette raison, le Thuya géant est **principalement présent en France à l'état de haie**. Aujourd'hui, les **principaux peuplements forestiers** se situent dans les **Ardennes** ainsi que dans le **Bas-Rhin et la Manche**.

Figure 13. Références françaises en peuplements de Thuya géant

Source : ClimEssences, avec les données IGN

Introduction en Bretagne

Le Thuya géant a été **introduit vers la fin du XIX^{ème} siècle au sein du parc de Kerangat** à Plumelec (Morbihan).

Source : photothèque Eaux et Forêts

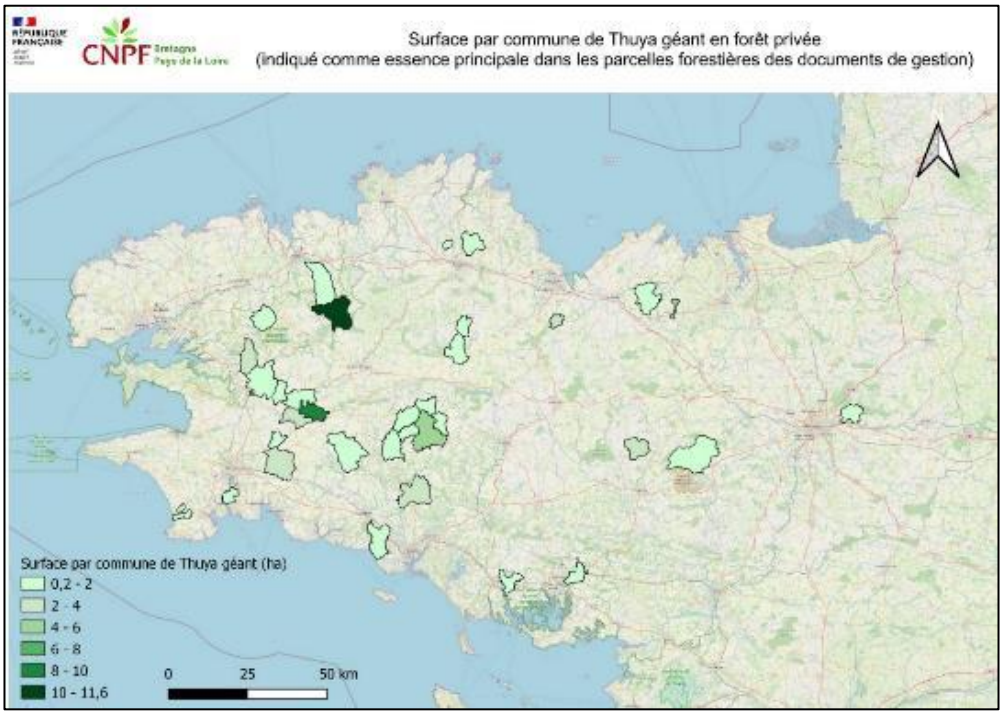
Figure 14. Peuplement de Thuya géant âgés d'environ 80 ans en 1966 dans le parc de Kerangat

Quelques années plus tard, une première plantation avec cette essence a été réalisée à Châteaulin (Finistère) en reboisement de landes.[3] Par la suite, des plantations ont été réalisées dans les années 1930, principalement en mélange avec du Hêtre.

En Bretagne, dans les forêts privées présentant un document de gestion durable en 2023, le Thuya est recensé comme essence principale sur environ 88 hectares de peuplements (dont 96% sont situés dans le Finistère, les Côtes d'Armor et le Morbihan) et comme essence secondaire sur environ 180 hectares (soit environ 270 hectares au total).

Les parcelles boisées avec le Thuya implanté en essence principale font en général moins de 2 ha d'un seul tenant.

La surface totale réellement couverte par des peuplements de Thuya en Bretagne est certainement plus élevée.

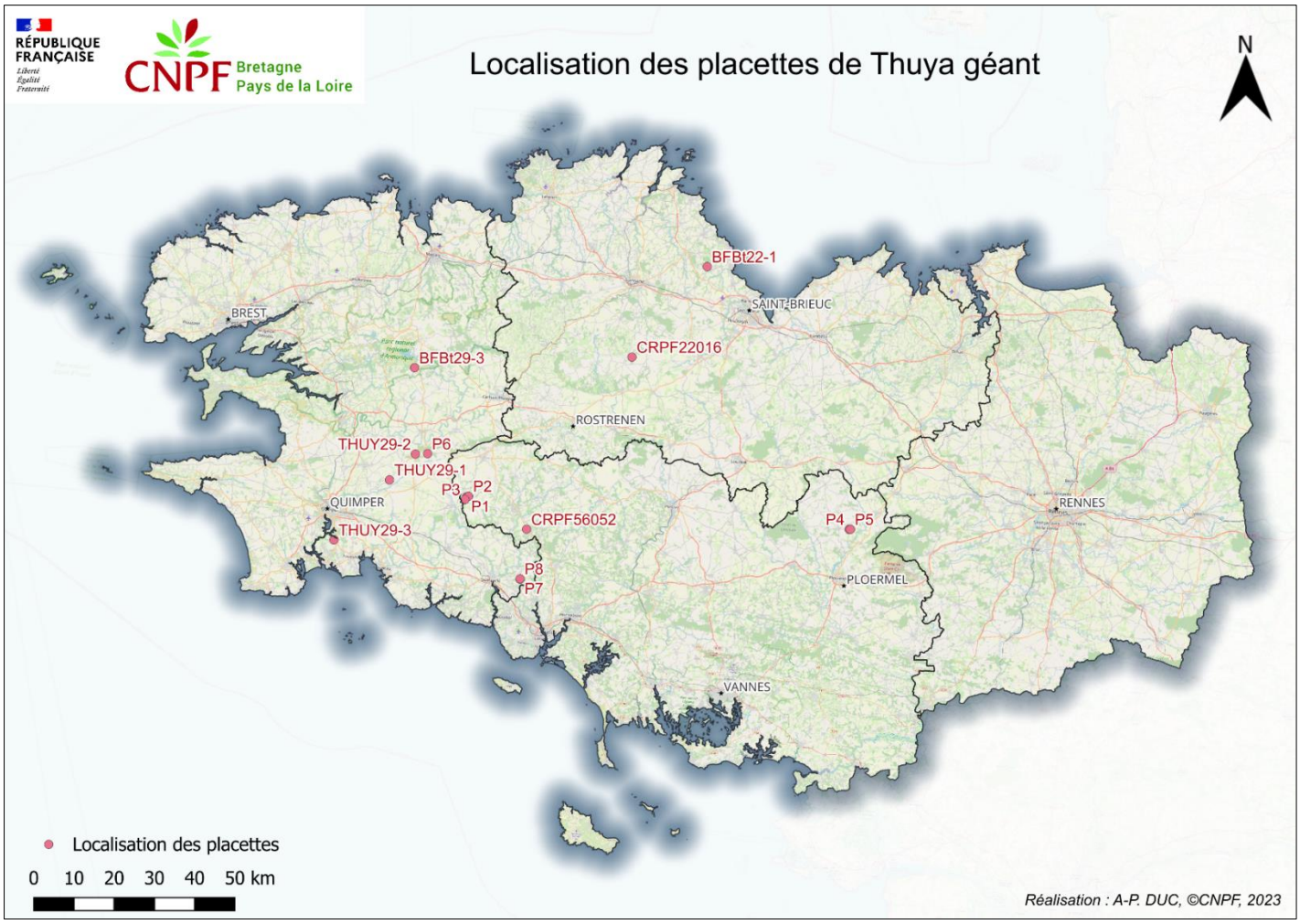


Source : CNPF - 2023

Figure 15. Carte de répartition des peuplements de Thuya en forêt privée bretonne dans les documents de gestion durable.

[3] *Source : Les conifères introduits en Bretagne, H. des ABBAYES, page 271. Lien : https://pmb.bretagne-vivante.org/pmb/opac_css/doc_num.php?explnum_id=6333*

II. Peuplements étudiés en Bretagne



La carte indique les **placettes de démonstration et d'essais du Référentiel Forestier Régional (RFR) de Bretagne concernant le Thuya géant.**

D'autres peuplements ont été visités pour compléter ces données. Dans le cadre de cette synthèse, ces placettes ont fait l'objet de mesures et d'observations.

1. Placettes de suivi du RFR

N° de placette	CRPF22016	BFBt29-3	CRPF56052	BFBt22-1
Localisation	KERPERT (22)	LOQUEFFRET (29)	MESLAN (56)	LANTIC (22)
Date de plantation	1990 (33 ans)	2019 (4 ans)	2021 (2 ans)	2017 (6 ans)
Antécédent cultural	Culture	Futaie-taillis	Futaie résineuse	Futaie-Taillis
Pluviométrie annuelle (mm)	1117	1337	1130	766
Réservoir utile en eau*[4] (mm)	149	65	175	114
pH	NR[5]	NR	NR	NR
Type de sol	Sol brun acide	Sol brun mésotrophe*	Sol brun ocreux	Pseudogley*
Surface	0,40 ha	2,15 ha	0,54 ha	0,20 ha
Type de peuplement	Peuplement pur	Peuplement mélangé par ligne avec 1/5 ligne d'Epicéa de Sitka	Peuplement pur	Peuplement pur
Nombre de placeaux mesurés	1	2	1	1

© Anne-Pernelle Duc

Figure 16. Placette BFBt29-3, mesure des thuyas à Loqueffret

[4] Le réservoir utile en eau* a été estimé grâce à l'outil BioClimSol.
[5] NR : non relevé

2. Placettes de signalement du RFR

N° de placette	THUY29-1	THUY29-2	THUY29-3
Localisation	LANGOLEN (29)	LAZ (29)	GOUESNAC'H (29)
Date de plantation	1994 (29 ans)	1984 (39 ans)	1957 (66 ans)
Antécédent cultural	Culture	Culture	Culture
Pluviométrie annuelle (mm)	1339	1339	1061
Réservoir utile en eau*(mm)	95	123	70
pH	NR	NR	NR
Type de sol	Sol brun mésotrophe	Sol brun acide	Sol brun ocreux
Surface	1,80 ha	0,98 ha	1,28 ha
Type de peuplement	Peuplement pur	Peuplement pur	Peuplement pur
Nombre de placeaux mesurés	2	1	1

3. Autres peuplements visités

Les dispositifs de mesures (placettes temporaires) ont été installés dans des peuplements purs et mélangés.

N° de placette	P1	P2	P3	P4
Localisation	Bigodou à GUISCRIFF (56)	Bigodou à GUISCRIFF (56)	Kergoas à GUISCRIFF (56)	Bois de Guiny à GUILLIERS (56)
Date de plantation	1999 (24 ans)	1999 (24 ans)	2002 (21 ans)	1962 (61 ans)
Antécédent cultural	Terre agricole	Terre agricole	Terre agricole	Lande boisée
Type de sol	Sol brun acide	Sol brun acide	Pseudogley	Pseudogley
Pluviométrie annuelle (mm)	1367	1365	1365	761
Réservoir utile en eau* (mm)	116	98	115	146
pH	3,2	3,2	4,5	4,5
Surface	1,35 ha	1,10 ha	1,64 ha	0,67 ha
Type de peuplement	Peuplement mélangé pied-à-pied (25% d'Épicéa de Sitka et 25% d'Aulne rouge)	Peuplement mélangé pied-à-pied (25% d'Épicéa de Sitka et 25% d'Aulne rouge)	Peuplement mélangé (25% d'Épicéa de Sitka)	Peuplement pur
Nombre de placeaux mesurés	1	1	1	1

N° de placette	P5	P6	P7	P8
Localisation	Bois de Guiny à GUILLIERS (56)	Croas-Janus à Saint-GOAZEC (29)	Keryhuel à ARZANO (29)	Keryhuel à ARZANO (29)
Date de plantation	1965 (58 ans)	1991 (32 ans)	1967 (56 ans)	1967 (56 ans)
Antécédent cultural	Lande boisée	Lande boisée	Forêt	Forêt
Type de sol	Pseudogley	NR	Sol brun acide	Sol brun acide
Pluviométrie annuelle (mm)	760	1328	1074	1074
Réservoir utile en eau* (mm)	116	76	105	105
pH	6,3	NR	NR	NR
Surface	1,19 ha	1,45 ha	1,40 ha	1,70 ha
Type de peuplement	Peuplement mélangé : 60% Thuya et 40% autres résineux (Pin sylvestre et Weymouth, Cryptomère du Japon)	Peuplement pur	Peuplement pur	Peuplement mélangé : 33% Thuya et 67 %, autres essences (Douglas, Sapin pectiné, Chêne pédonculé et Hêtre)
Nombre de placeaux mesurés	1	1	1	1

© Bixente Fouillot

Figure 17. Placette P6 à Saint Goazec

© Bixente Fouillot

Figure 18. Placette P5 à Guilliers

III. Résultats et analyse des mesures

Quelques définitions préalables

Un arbre grandit en hauteur (croissance primaire) et en diamètre (croissance secondaire). La combinaison des deux définit la croissance en volume nommée production. La productivité désigne la vitesse de production, elle est exprimée en m^3/ha/an.

La hauteur moyenne des tiges les plus vigoureuses est appelée hauteur dominante du peuplement ou H0.

La surface terrière d'un peuplement, correspond à la surface de toutes les sections transversales des troncs, à 1,30 m de hauteur, des arbres présents sur un hectare de forêt. Elle s'exprime en m^2/ha. C'est un indicateur de la concurrence entre les arbres. Avec la mesure de la surface terrière, le sylviculteur déduit le besoin en éclaircie de son peuplement avec les références connues pour l'essence donnée dans la région.

Rappel

D'après la 1ère Loi d'Eichorn, **"la hauteur dominante d'un peuplement régulier, monospécifique et de couvert fermé, n'est fonction que de l'âge, de l'essence, et des conditions de station."**

Ainsi, en peuplement pur et régulier, la hauteur dominante et la productivité sont le reflet de la fertilité stationnelle.

Par ailleurs, la croissance en diamètre (ou en circonférence) est influencée par la fertilité de la station mais aussi et surtout par la sylviculture appliquée.

1. Hauteur dominante

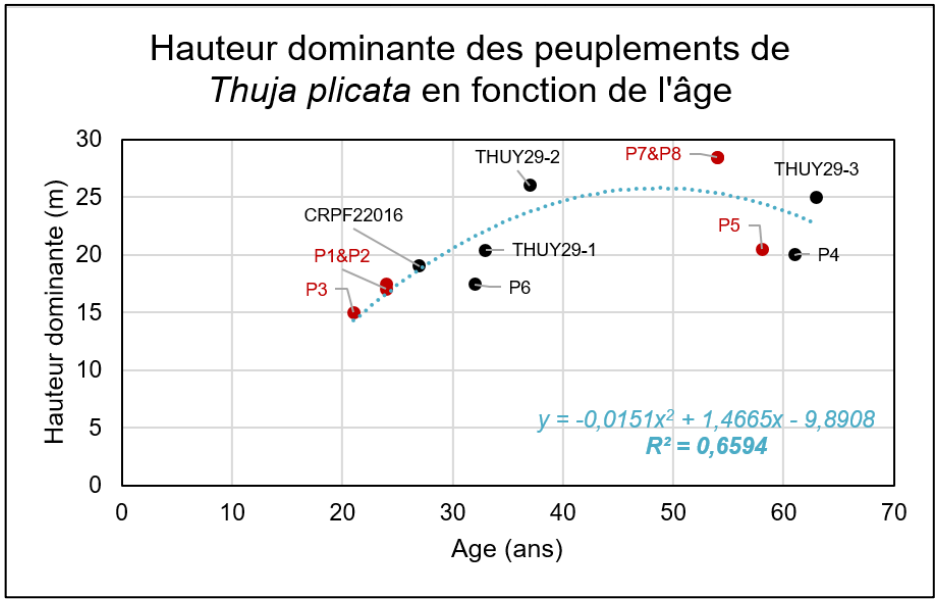


Figure 19. Hauteur dominante des peuplements de Thuja plicata en fonction de l'âge pour les placettes mesurées

Nb : les peuplements mélangés sont indiqués en rouge.

Le Thuya a une croissance en hauteur relativement rapide par rapport à d'autres essences dans la région. Le graphique montre qu'il peut atteindre 26 m de hauteur dominante à 39 ans.

L'accroissement moyen en hauteur des peuplements adultes de Thuya étudiés oscille entre 0,3 et 0,7m/an, ce qui le place toutefois en deçà du Séquoia toujours vert.

Pour évaluer la croissance juvénile, seules 3 placettes ont pu être utilisées. D'après les informations du tableau ci-dessous, nous constatons que l'accroissement annuel moyen est très variable selon la placette. Sur la placette des Côtes-d'Armor (Lantic), la croissance en hauteur est très faible : cela s'explique sans doute par la sécheresse estivale subie l'année de plantation et par le type de sol sur lequel le peuplement est insatllé (pseudogley). Pour la parcelle du Finistère, les accroissements en hauteur sont plutôt bons.

Localisation	Accroissement année 1	Accroissement année 2	Accroissement année 3
Lantic (22) – BFBt22-1	14,6 cm	13,3 cm	12,7 cm
Loqueffret (29) – BFBt29-3	14 cm	41 cm	54 cm
Meslan (56) – CRPF56052	19 cm		

2. Diamètre moyen

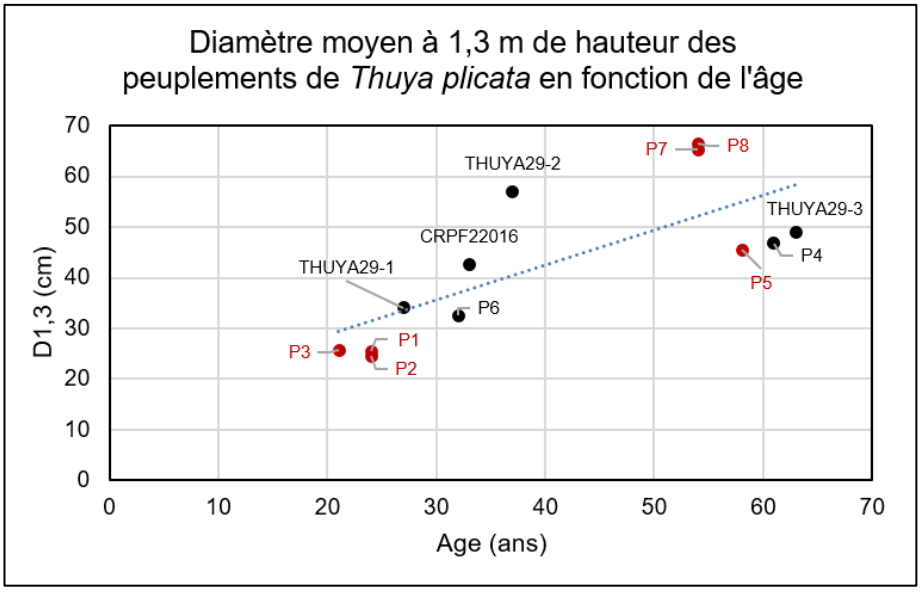


Figure 20. Diamètres moyens des peuplements mesurés en fonction de l'âge

Certains peuplements atteignent 60 cm de diamètre moyen dès 40 ans !

3. Accroissement moyen en circonférence

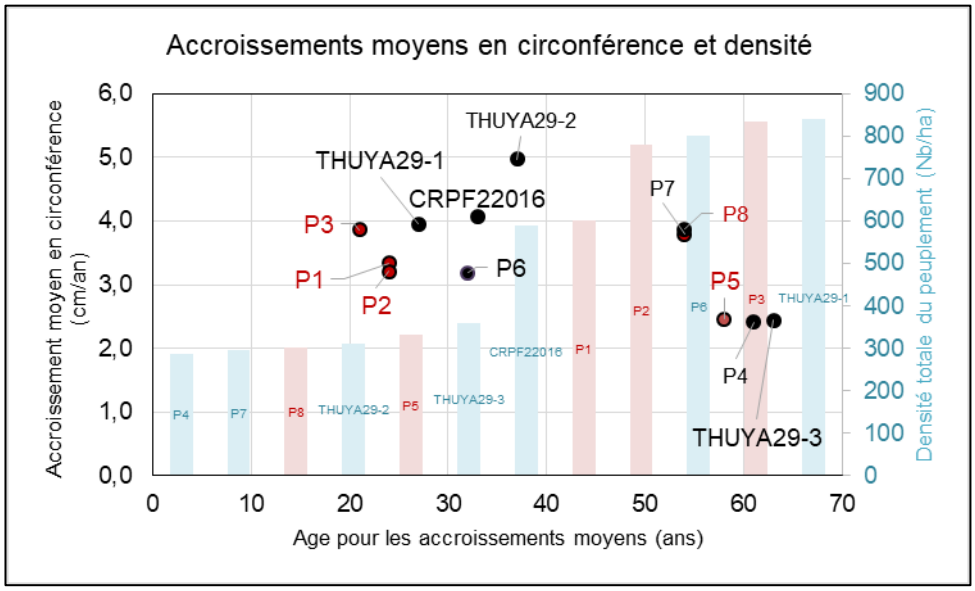


Figure 21. Accroissements moyens et densité des peuplements de Thuya géant mesurés

Nb : dans le graphique ci-dessus, les points donnent les valeurs d'accroissement et les « bâtons » les densités. Les informations concernant les peuplements mélangés sont en rouge. L'accroissement moyen en circonférence d'un peuplement est calculé en divisant la circonférence moyenne du peuplement mesurée par son âge.

Ce graphique montre que les accroissements moyens en circonférence se situent entre 3 et 5 cm/an pour les peuplements de 20 à 55 ans.

Les peuplements P7 et P8 à Arzano présentent pour une densité d'environ 300 tiges/ha, des accroissements moyens élevés (proches de 4 cm/an) à 56 ans, que le peuplement soit pur ou en mélange. Les peuplements plus jeunes P3 (850 tiges/ha, 21 ans), THUYA29-1 (850 tiges/ha, 29 ans), THUYA29-2 (300 tiges/ha, 39 ans) et CRPF22016 (600 tiges/ha, 33 ans) présentent également un accroissement moyen élevé (>4cm/an). Tous ces peuplements sont situés sur de bonnes stations.

Les peuplements P1, P2 (pH très faible) et P6 (ancienne lande) présentent un accroissement moyen relativement plus faible (environ 3 cm/an).

Les peuplements P5, P4 et THUYA29-3 présentent un accroissement moyen encore plus faible de 2.41 à 2.48 cm/an. Ce sont les peuplements les plus âgés (plus de 55 ans) et situés sur les stations moins fertiles ou favorables à la croissance (pseudogley ou sol brun ocreux).

Ainsi, ce graphique met en évidence que la fertilté de la station est le facteur expliquant le mieux l'accroissement des différents peuplements.

4. Surface terrière

Le Thuya géant est un arbre assez conique à houppier pyramidal dont les peuplements peuvent atteindre de fortes surfaces terrières.

Nb : la barre du graphique pour le peuplement P2 mélangé ne représente que la surface terrière du Thuya, celle des autres essences n'ayant pas été relevée. Il est vraisemblable que la surface terrière totale du peuplement se situe aux alentours de 30 m^2/ha.

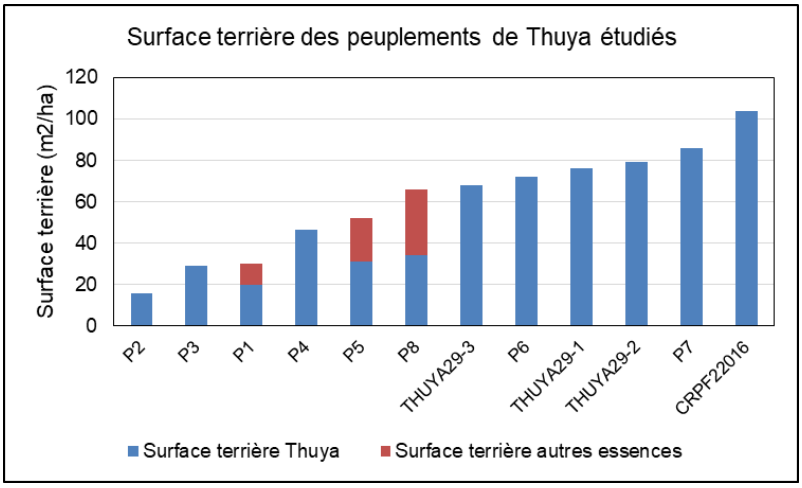


Figure 22. Surface terrière des peuplements de Thuya étudiés

5. Production et position des peuplements bretons étudiés sur les courbes de fertilité

Il n'existe pas de courbes de fertilité françaises pour le Thuya géant. Néanmoins, les hauteurs dominantes des peuplements de plus de 20 ans visités en Bretagne peuvent être placées sur les courbes de fertilité anglaises[6]. Ces courbes ont été construites à partir d'observations sur des peuplements purs de Thuya.

Les données recueillis ont permis de représenter 7 courbes de fertilité comprises entre YC 12 et YC 24, représentant respectivement les peuplements les moins productifs vers les plus productifs (« YC » signifie « Yield Class » en anglais, soit « Classe de fertilité »).
La classe de fertilité est représentée par l'évolution de la hauteur dominante en fonction de l'âge. Cela permet également d'obtenir une corrélation avec l'accroissement courant en volume exprimé en m^3/ha/an.

[6] Tables de production anglaises (Hamilton et Christie – 1971)

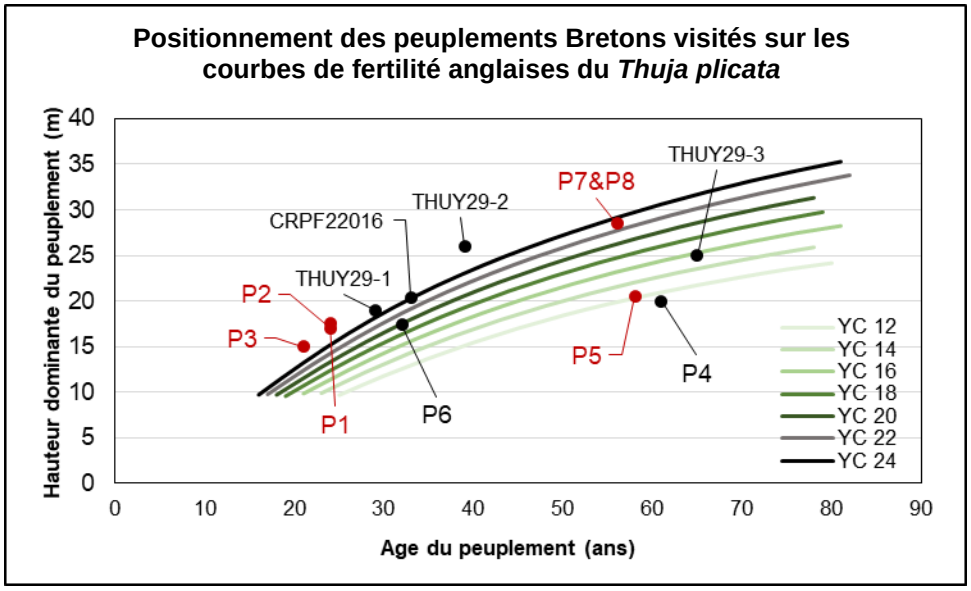


Figure 23. Positions des peuplements mesurés par rapport aux courbes de fertilité des tables de production anglaises pour le Thuja plicata

Nb : les peuplements mélangés sont indiqués en rouge.

Globalement, les peuplements de Thuya géant étudiés sont situés sur les meilleures classes de fertilité des tables anglaises, voire légèrement au-dessus. L'effet station se dégage de nouveau sur ce graphique, avec les peuplements P4, P5 et THUY29-3 situés sur pseudogley ou sols pauvres (landes boisées) au niveau des courbes les « plus basses ».

Les tables de productions anglaises permettent d'avoir une idée des productions affichées par les peuplements bretons :

- Pour les peuplements situés sur les bonnes classes de fertilité (> YC20), la production moyenne à 60 ans est de l'ordre de 20m^3/ha/an voire plus (environ 1 200m^3/ha de production totale) ;
- Entre 25 et 30 ans, l'accroissement courant du Thuya géant se situe entre 25 et 30 m^3/ha/an et peut atteindre 35m^3/ha/an sur les meilleures stations.

Concernant la productivité, ces caractéristiques placent donc le *Thuja plicata* entre le Douglas et le Séquoia toujours vert.

6. Adaptation stationnelle et climatique en Bretagne

Les peuplements étudiés sont pour la grande majorité implantés sur des stations similaires (de type C8-C9-C10 sur schistes – guide des stations du Centre Ouest Bretagne : stations assez riches à assez pauvres bien drainées ou V8-V7 – guide des stations du Vannetais : stations pauvres bien drainées).
Sur ces stations, il ne semble pas y avoir de contraintes de reprise ou de croissance liées au climat et au sol, même sur les sols relativement pauvres.

Sur les stations pauvres temporairement engorgées en eau, le Thuya géant s'installe correctement même si la production y est inférieure à celle des stations bien drainées.

La pluviométrie

Dans les secteurs où il a été principalement introduit en Bretagne, la pluviométrie se situe entre 763 mm et 1 353 mm. Avec des besoins annuels de 710 mm, il y semble tout à fait adapté. Le climat du Centre Ouest Bretagne et du Vannetais lui convient.
Sur les secteurs avec une pluviométrie plus limitante, la réserve utile en eau du sol a surement été un facteur de compensation important face aux sécheresses passées.

Les types de sol et le réservoir utile en eau

Les sols des peuplements étudiés présentent un réservoir utile en eau* d'au moins 65 mm (réserve utile calculée à partir de l'outil BioClimSol).

Un seul peuplement (CRPF56052 qui a 2 ans lors des mesures) est en difficulté. La plantation est issue de plants en racines nues de 2 ans. Lors de la mesure de 2023, une majorité des plants étaient morts (50%) : cela est surement lié au manque de dégagements (les plants étaient sous la végétation) et à l'été 2022 particulièrement sec et chaud. Rappel : le Thuya géant supporte très mal la concurrence à l'installation !

Le gel

Il n'y a pas eu de constatation de dégâts liés au gel sur les jeunes plantations étudiées.

Sensibilité au vent

Le Thuya géant est peu sensible au vent grâce à son enracinement superficiel mais étalé. Sur l'ensemble des parcelles étudiées, aucun dégât de ce type n'a été relevé.

7. Régénération naturelle

Au niveau des peuplements de moins de 30 ans, aucune régénération naturelle n'est présente. Cela est certainement dû au couvert qui est encore très important, apportant peu de lumière au sol pour la germination des semis et à l'âge de certaines plantations.

Sur les deux parcelles à Guilliers (P4 et P5 en 56), les peuplements sont plus âgés et davantage de lumière atteint le sol, permettant à la régénération de commencer à s'installer. Elle est présente sur un maximum de 20% de la surface étudiée et plutôt bien installée, atteignant plus de 1 mètre de hauteur.

© Bixente Fouillot

Figure 24. Régénération naturelle P4

8. Comportement vis-à-vis des changements climatiques annoncés

Le Thuya géant ne supporte pas les fortes sécheresses sauf s'il dispose d'un bonne réserve utile en eau dans le sol.

Dans un contexte de changement climatique, son utilisation apparaît limitée à certaines zones à pluviométries plutôt élevée (+ de 800 mm) et/ou à forte hygrométrie.

L'implantation du Thuya géant comme essence principale et de production sur des surfaces de plus de 3 ha, doit être réservée à la partie occidentale de la Bretagne (SylvoEcoRégion A11- cf ANNEXE). Même sur ce secteur, les stations à tendance sèche ou exposées sud ne lui conviendront pas.

9. Sylviculture

Matériel forestier utilisé en plantation

Aujourd'hui, cette essence est non réglementée mais présente dans de nombreux arboretum de l'ONF. Plusieurs provenances sont issues de son aire d'origine et en France 7 tests de 20 à 30 ans sont en place (réseau INRAE de comparaisons de clones et de provenances issues de l'ensemble de l'aire : Colombie Britannique, Washington, Oregon et Idaho). Selon ClimEssences, une quarantaine de clones seraient actuellement valorisables sous forme d'une variété multiclonale ou comme matériel de base pour un verger à graines.

Densités de plantation

Dans la majeure partie des cas, le *Thuja plicata* a été planté à une densité comprise entre 1111 t/ha (3x3m) et 2000 t/ha (3.5x2m). Comme c'est un arbre assez conique, il est préférable de le planter à forte densité afin de limiter au maximum cette conicité. De plus, une plantation serrée permet d'obtenir des branches plus fines facilitant alors l'élagage.

Entretiens

Pendant les premières années suivant la plantation, des dégagements doivent être réalisés afin de limiter la concurrence herbacée, notamment en présence de Fougère aigle.

Taille de formation et élagage

L'élagage naturel du Thuya est très mauvais : il est ainsi nécessaire d'effectuer un élagage afin d'avoir un fût propre. Si l'élagage n'est pas effectué, les branches auront tendance à persister durant plusieurs années. Le premier élagage à 2 m a lieu vers l'âge de 10 ans pour une hauteur dominante de 10 m. Le second élagage à 6 mètres a lieu vers 20 ans pour une hauteur dominante de 15 m.

Les éclaircies

La première éclaircie dépend de la densité initiale et de la vitesse de croissance du peuplement. En général, elle n'intervient pas avant l'âge de 20-25 ans (pour une hauteur dominante de 10 à 12 m), afin d'améliorer la cylindricité des arbres. Cela permet au peuplement d'avoir une croissance optimale.

La première éclaircie préconisée est mixte et permet d'ouvrir les cloisonnements d'exploitation (1 ligne sur 4 à ouvrir). Elle est complétée par une éclaircie sélective dans le peuplement. Un taux de prélèvement maximum de 30 % (du nombre de tiges) est préconisé afin de ne pas déstabiliser le peuplement (mise en lumière progressive nécessaire pour cette essence). Les arbres fourchus sont à éliminer en priorité.

La seconde éclaircie intervient lorsque le couvert se referme, soit environ 7 ans plus tard.

L'âge d'exploitabilité

Dans ce scénario sylvicole et en conformité avec le Schéma régional de gestion sylvicole de Bretagne (SRGS), la récolte finale doit intervenir aux alentours de 50 ans avec des arbres de diamètre moyen de l'ordre de 50-60 cm pour un volume unitaire moyen de 1,6 m³ à 2m^3.

10. Aspects sanitaires

Sensibilité aux dégâts de gibier

Le *Thuja plicata* est une essence qui est très appréciée au stade juvénile par les cervidés. Des frottis et/ou abroutissements trop nombreux peuvent provoquer la mortalité des jeunes plants.

Sensibilité au risque incendie

D'après le site ClimEssences, cette essence est moyennement sensible au feu (six sources bibliographiques).

Pathogènes et ravageurs

Le Thuya géant présente globalement une bonne résistance aux risques biotiques. D'après la littérature[7], il serait potentiellement sensible au pathogène *Phytophthora lateralis*, champignon pourridié provoquant la nécrose des racines. Ce pathogène, apparu au cours des années 20, dans des pépinières sur la côte Ouest des USA, provoque des mortalités très importantes de Cyprès de Lawson dans les forêts naturelles de cette zone. En 2009, une enquête spécifique du DSF[8], de l'INRAE de Bordeaux, du LNPV de Nancy et de l'université de Corvalis (Oregon) a permis de confirmer la présence de *Phytophthora lateralis* sur des Cyprès de plusieurs communes du Finistère[9]. L'enquête indique en 2010 que la majorité du département du Finistère est atteint par ce pathogène.[10]

S'il a déjà été détecté sur des plants de pépinières de *Thuja plicata* et *Thuja occidentalis*, ce pathogène n'a cependant encore jamais été détecté en milieu naturel sur *Thuja plicata*. En test d'inoculation, le Thuya parait sensible si l'inoculation a lieu sur des pousses mais est résistant en inoculation sur tige[11].

Le Thuya semblerait donc en l'état des connaissances actuelles peu sensible à ce pathogène mais constituerait un potentiel vecteur d'une région/pays à l'autre.

---

[7] Sources : ClimEssences https://climessences.fr et Fichier écologique des essences https://www.fichierecologique.be/

[8] DSF : Département de la Santé des Forêts

[9] Dans les années 1970-1990, le Cyprès de Lawson a été massivement introduit en haies brise-vent dans l'Ouest de la Bretagne à la suite des opérations de remembrement. Réputé résistant aux embruns il a également été planté en bordure (première ligne) des peuplements résineux. S'il n'est plus très employé, les introductions anciennes marquent largement les paysages de l'Ouest de la Bretagne.

[10] Pour consulter le rapport du DSF de décembre 2010 : https://agriculture.gouv.fr/sites/default/files/documents/pdf/Phytophthora_lateralis.pdf

[11] Source : Schlenzig A, Campbell RB, and Roberts AMI. The susceptibility of selected conifer foliage to infection with Phytophthora lateralis. For Path. 2017;47:e12333. https://doi.org/10.1111/efp.12333

Source : DSF

Figure 25. Symptômes observés sur Cyprès de Lawson en 2009 dans le Finistère lors de la campagne de terrain du DSF

Le Thuya géant est par ailleurs susceptible d'être atteint par d'autres pourridiés racinaires (*Armillaria spp.*) et par des polypores (*Heterobasidion, Phellinus spp.*).

Il serait sensible à des agents secondaires de dépérissement sur stations inadaptées[12] :

Champignons	Insectes
Pestalotopsis funerea (sur stations humides et plantations denses, impact sur les jeunes plants affaiblis avec dessèchement du feuillage induisant le dépérissement).	*Phloeosinus bicolor* (scolyte peu fréquent ne s'attaquant qu'à des arbres morts ou affaiblis et en particulier des jeunes arbres).
	Ovalisia festiva (bupreste du Thuya causant, à cause des galeries créées par ses larves, des dessèchements pouvant conduire au dépérissement, insecte d'origine méditerranéenne et en expansion vers le Nord.
	Cinara cupressi : puceron du Cyprès, très largement répandu en Europe, qui provoque un desséchement du feuillage (les jeunes arbres sont plus sensibles), principalement sur les stations inadaptées ou les alignements ornementaux.
	Mineuse du Thuya (*Argyresthia thuiella*)

[12] ClimEssences https://climessences.fr et Fichier écologique des essences https://www.fichierecologique.be/

La base de données du DSF permet de mettre en évidence six observations sanitaires réalisées sur Thuya géant par les correspondants-observateurs de la santé des forêts en Bretagne. Ces signalements sont assez récents et peu nombreux.

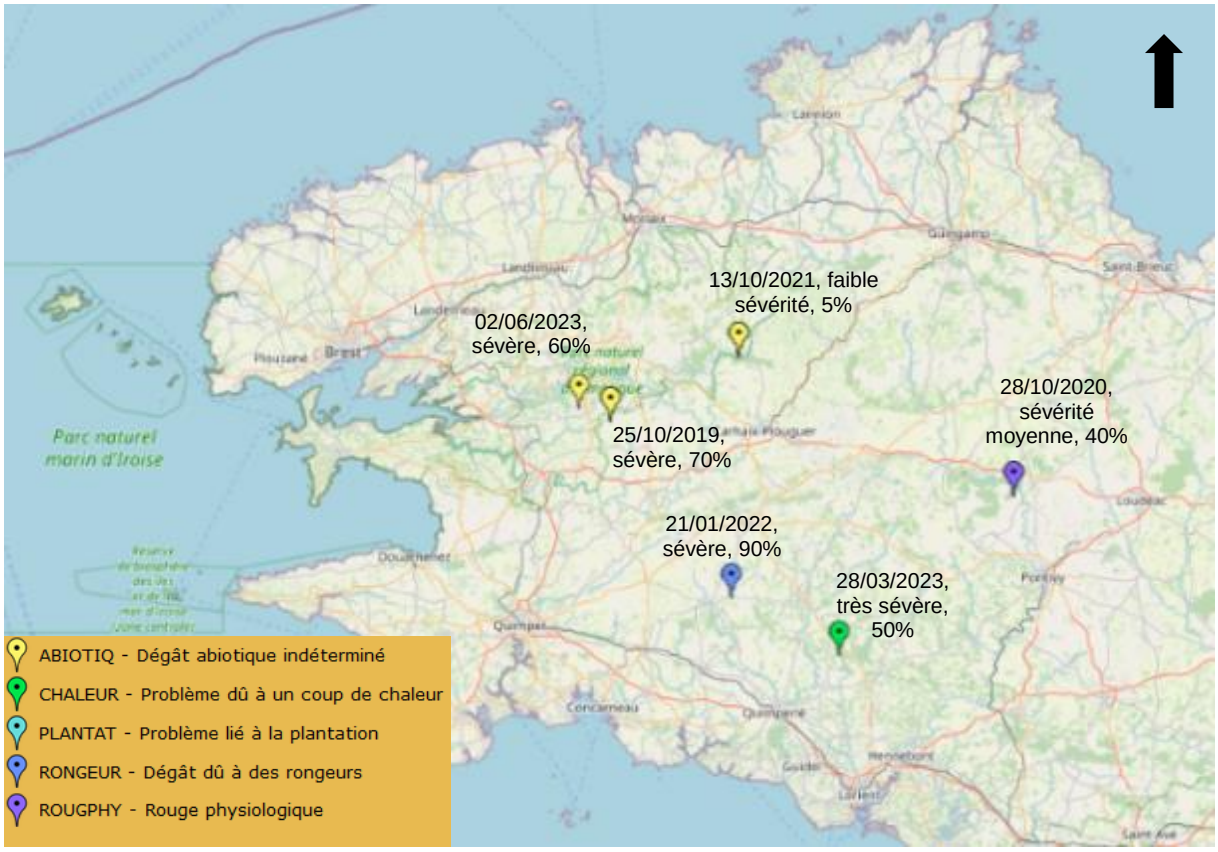


Figure 26. Observations des correspondants-observateurs du DSF concernant le Thuya plicata, % = % de tiges atteintes par le problème

Sur ces six observations, quatre ont été réalisées dans le cadre de la campagne de notation annuelle des plantations de l'année par les correspondants DSF[13]. Trois d'entre elles mettent en évidence des dégâts abiotiques indéterminés* (le rougissement des plants est précisé dans un des cas) et la quatrième un problème de rougissement physiologique*.

Les deux autres observations (le coup de chaleur et les dégâts liés à des rongeurs) ont été réalisées dans le cadre de la veille sanitaire courante.

[13] Chaque année, les correspondants-observateurs du DSF parcourent un certain nombre de plantations de l'année représentative de leur secteur, au printemps et à l'automne, afin de repérer d'éventuels problèmes dans ces jeunes plantations.

11. Qualité technologique du bois et usages

Le Thuya géant a été utilisé traditionnellement de façon importante dans la culture amérindienne (habitation, canoë, totem, …).

De par sa durabilité naturelle, il est considéré comme un **bois de classe 3**[14] pouvant convenir à des usages extérieurs sans traitement préalable. De plus, son bois tendre, odorant, léger et de couleur brun rougeâtre à cœur convient aux **aménagements extérieurs comme intérieurs**.

Ses qualités technologiques permettent donc au Thuya géant d'être utilisé pour des **structures légères, bardages, châssis, menuiserie extérieure comme intérieure**,…

Utilisations en Bretagne

Trois entreprises locales ont répondu à une enquête menée par le CRPF (réalisée par Axel VIAUD) dont :

- Scierie des Cèdres à Locmaria-Grand-Champ ;
- Scierie de Landi à Landivisiau ;
- Exploitant forestier Sylva Ouest Trémorel.

L'utilisation du Thuya géant dans la région reste, aujourd'hui, assez anecdotique avec un volume de sciages compris entre 20 et 800 m³/an selon la scierie. Quasiment toutes les scieries contactées dans cette enquête se déclaraient aptes à scier du Thuya si sa disponibilité augmentait.

Les différents retours ont permis de mettre en avant ses utilisations en Région. C'est un bois intéressant à travailler pour les transformateurs de par sa variation de couleur et son panel d'utilisations.

Les propriétés mécaniques et la durabilité naturelles du Thuya géant lui permettent une utilisation en menuiserie extérieure, comme bardage principalement (80 % en moyenne). Il est également utilisé en lambris.

[14] La classe d'emploi 3 caractérise les bois en extérieur sans contact avec le sol et exposés aux intempéries.

Le bois est léger, tendre et sèche vite, de plus, la durabilité du bois dans le temps est bonne.

Source : Blog Armel

Figure 27. Bardage en Thuya géant, Rostrenen (22)

Les différents produits rendus usines sont les suivants :

- Grumes de 12,5 m avec un diamètre fin bout de 28 cm ;
- Billons de 3 à 4 m avec diamètre fin bout de 30 cm ;
- Multiples de 3 à 12 m avec un diamètre fin bout de 20 à 25 cm ;
- Diamètre à 1,30 m des arbres au maximum de 80 cm.

Le rendement matière du Thuya est assez faible et se situe généralement entre 30 et 50 %. Il est particulièrement faible pour les bois provenant de haies ou de parcs car ils possèdent alors des cannelures, une branchaison et une conicité marquées. Les diverses sélections génétiques et la sylviculture ont permis de limiter ces effets en contexte forestier.

En 2022, certains acheteurs annonçaient un prix au m^3 proche de celui du Douglas et très supérieur à celui de l'Epicéa de Sitka.

D'après les différents retours, les débouchés du Thuya à l'avenir dans la région sont assurés. Les clients en sont très satisfaits, il répond favorablement au marché actuel et à la demande de bois. **Aujourd'hui, le seul problème pour sa commercialisation est sa faible disponibilité dans la région.**

Conclusion

Le Thuya est une essence plastique capable de produire du bois de qualité sur une large gamme de stations. Il a un potentiel de production certain en Bretagne (même sur station pauvre et hydromorphe où les données de production restent respectables). Les stations limitantes sont celles à tendance sèche à réservoir utile en eau du sol limité.

Aujourd'hui encore peu présent en Bretagne, il est difficile d'être catégorique sur son adaptation dans la région. Cependant, les données recueillies permettent d'avoir une première approche plutôt convaincante de son potentiel. Sur des secteurs à pluviométrie faible (700 mm environ), un réservoir utile en eau supérieur à 110 mm semble être un facteur compensateur favorable à son développement. Sa faible résistance à la sécheresse tend toutefois à le limiter à certains secteurs bien arrosés ou avec une bonne capacité de rétention en eau du sol. C'est essentiellement en Centre Ouest Bretagne (SylvoEcoRégion A11) qu'il aura les meilleures possibilités de développement et de production, notamment au regard des évolutions climatiques.

Sa grande sensibilité à la concurrence herbacée nécessite lors des premières années une attention particulière lors des dégagements et un suivi rigoureux. De plus, c'est une essence appétante vis-à-vis des cervidés, ce qui oblige à une vigilance marquée à cet égard.

Le Thuya produit un bois naturellement résistant aux attaques parasitaires et pouvant être utilisé en extérieur sans traitement.

Au vu de ses capacités de production et de la qualité des produits pouvant être obtenus, c'est assurément une essence dont l'installation peut être développée en Bretagne.

Sur les surfaces de plantation de plus de 3 ha, **il est recommandé de limiter son introduction comme essence principale et de production dans la SylvoEcoRégion A11 (« essence objectif »).** Il peut être introduit dans des plantations mélangées en diversification dans les autres secteurs bretons mais toujours sur station favorable.

Lexique

Dégât abiotique indéterminé : dégât ne pouvant être rattaché à un organisme vivant. Ce type de dégât est lié aux conditions du milieu (climat, sol…).

Hygrométrie : taux d'humidité de l'air.

Marcottage : type de multiplication végétative résultant de l'enracinement d'une tige aérienne touchant le sol. Une marcotte est une portion de tige pouvant être séparée du pied mère.

Mésotrophe : un milieu mésotrophe est un milieu moyennement riche en nutriments. Il se situe entre les milieux oligotrophe (moins riche) et eutrophe (plus riche voire déséquilibré).

Mucron : petite pointe raide terminant certains organes végétaux.

Pseudogley : sol à engorgement temporaire de nappe perchée superficielle.

Rougissement physiologique : rougissement du feuillage et dessèchement d'un plant de résineux lié à un climat hivernal particulier. Il apparait lorsque l'évapotranspiration de l'arbre est importante et qu'elle n'est pas compensée par le système racinaire qui ne parvient pas à puiser l'eau dans les sols restés gelés et froids. Ce phénomène est donc particulièrement important lorsque l'hiver est très ensoleillé, ou que les vents sont asséchants.

Réservoir en eau utilisable du sol (RU, souvent appelé Réserve Utile) : il représente la quantité d'eau maximale que le sol peut contenir et restituer aux racines pour la vie végétale. La valeur du RU dépend de plusieurs caractéristiques du sol : la texture de la terre fine, la teneur en éléments grossiers et la profondeur du sol.

Bibliographie

Centre National de la Propriété Forestière, « Le Thuya géant », Élargissement du catalogue des essences de reboisement de Bretagne, 1991. https://bretagne-paysdelaloire.cnpf.fr/sites/bretagne-paysdelaloire/files/2021-12/thuya_geant_0.pdf

MNHN & OFB [Ed]. 2003-2023. Fiche de Thuja plicata Donn ex D.Don, 1824. Inventaire national du patrimoine naturel (INPN).
Site web : https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/126451 - Le 14 août 2023

ClimEssences by AFORCE, « Thuja plicata J.Donn – Thuya géant », https://climessences.fr/thuja-plicata-jdonn-thuya-geant

Rameau, J.-C. ; Mansion, D. ; Dumé, G. – Flore forestière française – Tome 1, plaines et collines – IDF : 1989.

Petit S., Cordier S., Claessens H., Ponette Q., Vincke C., Marchal D., Weissen F. (2017). Fichier écologique des essences. Forêt.Nature, UCLouvain-ELIe, ULiège-GxABT, SPWARNE-DNF. https://www.fichierecologique.be/resources/fee/FEE-TH.pdf - 26/04/2021

Nancy R. Morin - Flora of North America Volume 2 : Ptéridophytes and Gymnosperms : 1993, P. 399 - 423

ABBAYES Henry Robert des, 1966. Les conifères introduits en Bretagne. Éditeur Société pour l'Etude et la Protection de la Nature en Bretagne (Bretagne Vivante)., Penn ar Bed, n° 46.0-0.

Burns, Russell M., and Barbara H. Honkala, tech. coords. 1990. Silvics of North America: 1. Conifers. Agriculture Handbook, 654. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Washington, DC. vol. 1, 675 p

Pierre Aubert. Le thuya géant : essence de reboisement. Revue forestière française, 1980, 32 (4), pp.379-383. 10.4267/2042/21421. hal-03397217

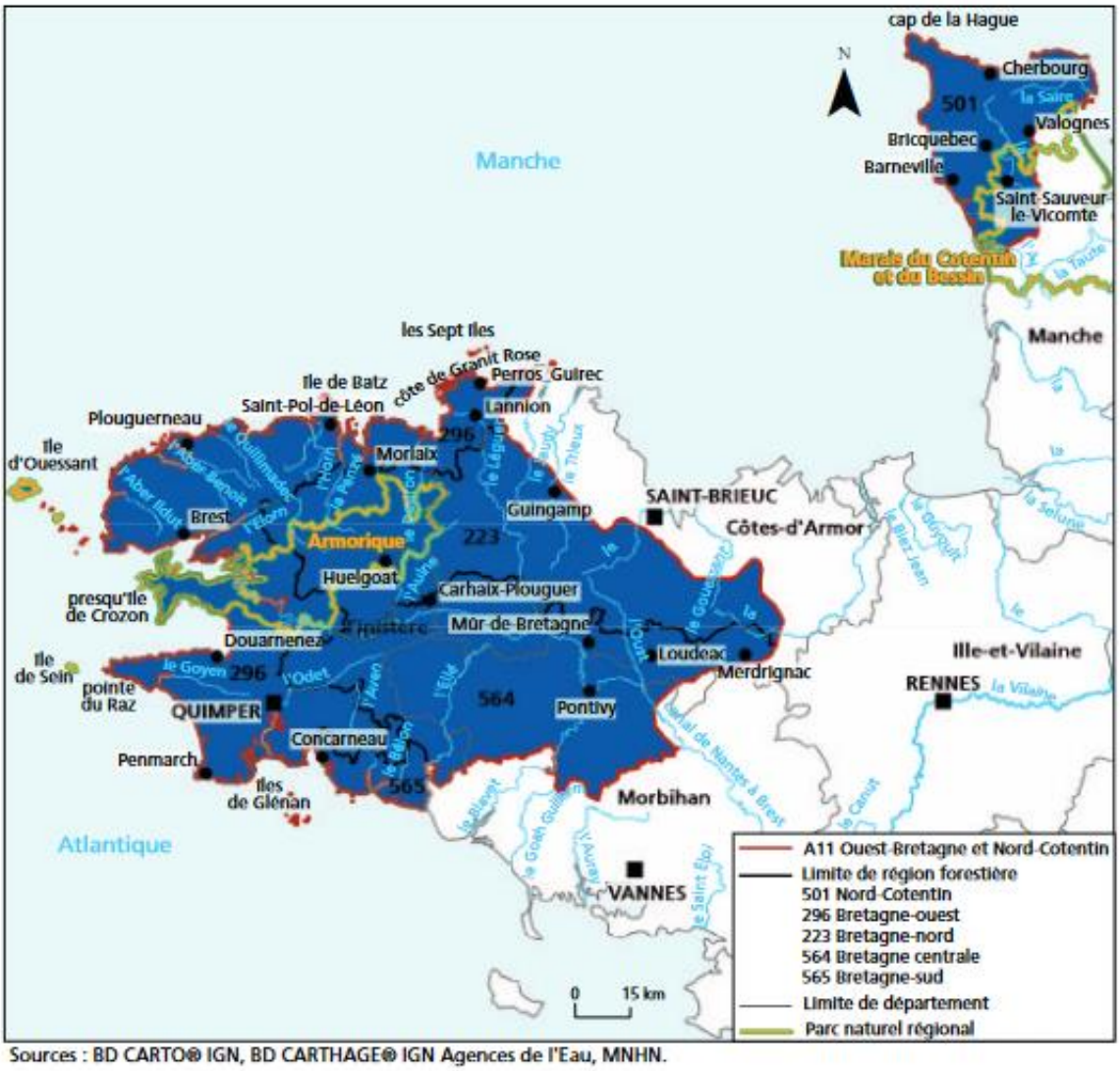
Pierre André, C. Lheureux. Le thuya géant, essence de production. Revue forestière française, 1974, 26(4), pp.294-297. 10.4267/2042/20838 . hal-03395715

Annexe

Sylvoécorégion A11 Ouest-Bretagne et Nord-Cotentin

Caractéristiques particulières à la SER

L'originalité de la SER Ouest-Bretagne et Nord-Cotentin, entourée par la Manche et l'océan Atlantique, réside dans son climat doux et humide, soumis aux vents marins, avec des pluies réparties sur toute l'année. Le substratum géologique est ancien (primaire pour l'essentiel), et constitué de roches présentant la même variété lithologique : grès, granites, schistes, etc.



Sources : BD CARTO® IGN, BD CARTHAGE® IGN Agences de l'Eau, MNHN.

Les régions forestières nationales de la SER A 11 : Ouest-Bretagne et Nord-Cotentin

Table des illustrations

Figure 1. Distribution naturelle du Thuya géant. 3
Figure 2. Port pyramidal 3
Figure 3. Rameau de Thuya géant 4
Figure 4. Ecorce de Thuya géant 4
Figure 5. Cônes de Thuya géant 4
Figure 6. Ecailles de Thuya 4
Figure 7. Type d'enracinement potentiel du Thuya ..... **Erreur ! Signet non défini.**
Figure 8. Rameaux de Faux Cyprès de Lawson 5
Figure 9. Ecailles de Faux Cyprès de Lawson 5
Figure 10. Cônes de Faux Cyprès de Lawson 5
Figure 11.Tolérance à l'ombrage au stade juvénile 6
Figure 12.Ecogramme du Thuya géant. 7
Figure 13. Références françaises en peuplements de de Thuya géant 7
Figure 14. Peuplement de Thuya géant âgés d'environ 80 ans en 1966 dans le parc de Kerangat 8
Figure 15. Carte de répartition des peuplements de Thuya en forêt privée bretonne dans les documents de gestion durable. 8
Figure 16. Placette BFBt29-3, mesure des thuyas à Loqueffret 10
Figure 17. Placette P6 à Saint Goazec 12
Figure 18. Placette P5 à Guilliers 12
Figure 19. Hauteur dominante des peuplements de Thuya plicata en fonction de l'âge pour les placettes mesurées 13
Figure 20. Diamètres moyens 14
Figure 21. Accroissements moyens et densité des peuplements de Thuya géant 15
Figure 22. Surface terrière des peuplements de Thuya étudiés 16
Figure 23. Positions des peuplements mesurés par rapport aux courbes de fertilité des tables de production anglaises pour le Thuya plicata 17
Figure 24. Régénération naturelle P4 19
Figure 25. Symptômes observés sur Cyprès de Lawson en 2009 dans le Finistère lors de la campagne de terrain du DSF 22
Figure 26. Observations des correspondants-observateurs du DSF concernant le Thuya plicata 23
Figure 27. Bardage en Thuya géant, Rostrenen (22) 23