



Dashiell HAINRY
Michel COLOMBET

Juin 2010

Synthèse réalisée dans le cadre du Référentiel Forestier Régional de Bretagne avec le soutien financier de l'Etat (Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche) et du Conseil Régional de Bretagne.

LE TULPIER de VIRGINIE (*Liriodendron tulipifera*)

I. Présentation bibliographique

Généralités

Le Tulipier de Virginie est originaire de l'Est des Etats-Unis. Son aire naturelle s'étend à l'Est d'une ligne qui part du lac Michigan jusqu'au Golfe du Mexique en longeant le fleuve Mississippi. Cette essence couvre la région des plateaux (le Piedmont) et la chaîne montagneuse des Appalaches. Dans son aire d'origine, elle se rencontre jusqu'à 300m d'altitude au nord et à 1350m d'altitude au sud.

Le Tulipier de Virginie a été introduit en France au 18^{ème} siècle par l'amiral de la Galissonnière et le marquis de la Rouërie en ornement dans un premier temps. Il sera utilisé en boisement forestier à partir de 1920 dans le Sud Ouest de la France.

Aire naturelle du Tulipier de Virginie



A ne pas confondre avec le Tulipier de Chine (*Liriodendron chinense*) aux feuilles légèrement plus grandes, aux lobes plus marqués et à l'absence de taches oranges à la base des tépales*. Un autre critère de reconnaissance est la coloration pourpre à l'automne des feuilles du Tulipier de Chine, alors que le Tulipier de Virginie prend une belle couleur jaune.

(*tépale) : Terme qui désigne à la fois les pétales et les sépales lorsque ceux-ci ne sont pas distincts







Caractéristiques biologiques et botaniques

Essence de grande longévité dans son aire d'origine (400-500 ans), elle peut atteindre une hauteur de 35m sous nos latitudes et 50m dans son aire naturelle où c'est l'un des feuillus les plus hauts des Etats-Unis. Il possède dans son jeune âge un port pyramidal qui prend une forme arrondie avec le temps.

Son écorce varie avec l'âge. Au stade juvénile elle est lisse, gris vert, puis devient gris-beige, épaisse, crevassée en réseau lorsqu'elle vieillit.

Le Tulipier de Virginie est une essence de lumière à croissance rapide capable de supporter un léger ombrage dans le jeune âge.

Les bourgeons sont gros (1cm de longueur environ), mous, obtus et aplatis de couleur rouge foncé. Ils sont protégés par deux stipules qui s'ouvrent au printemps.

<u>Feuille</u>	<u>Fleur</u>	<u>Fruit dressé</u>	<u>Ecorce jeune</u>	<u>Ecorce âgée</u>	<u>Port dans le jeune âge</u>
					

Distribution géographique

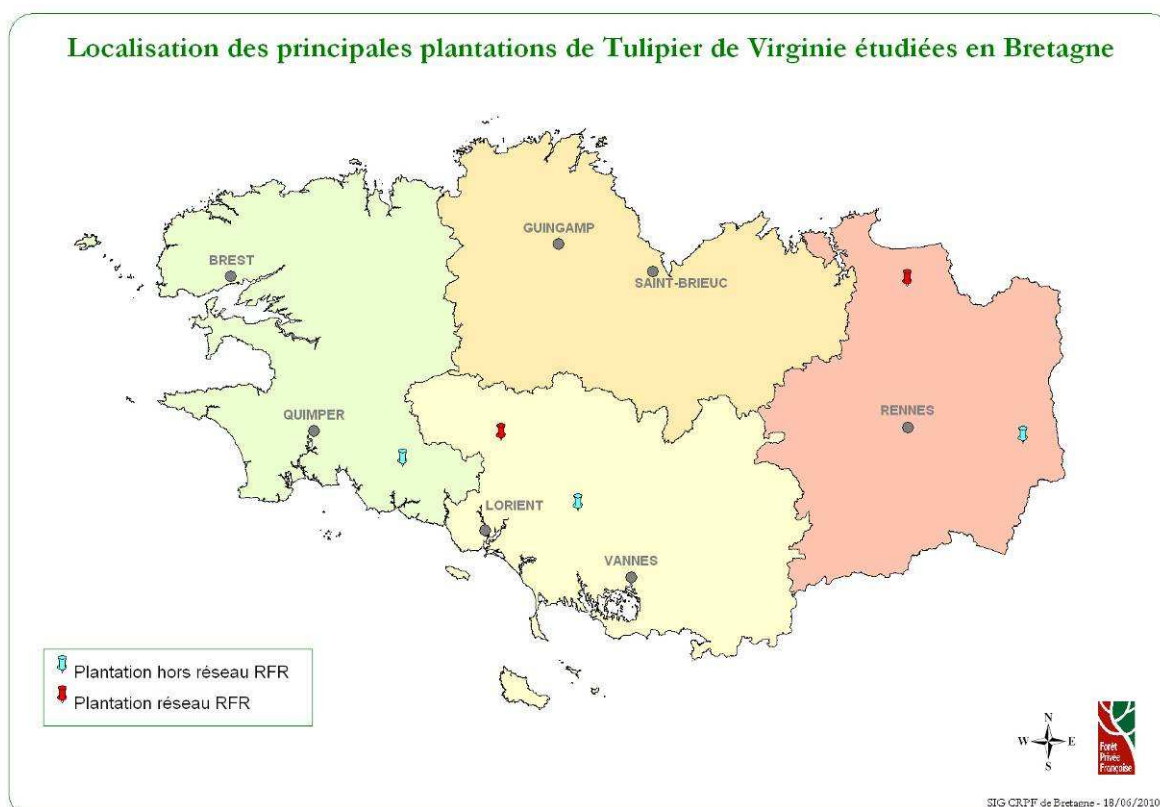
Principaux peuplements en France

Le Tulipier a été introduit en grande majorité dans le Sud Ouest de la France : Pays basque, Béarn, Aquitaine, etc.. On estime à un peu plus de 300 hectares les surfaces occupées par cette essence dans le Sud Ouest.

Introduction en Bretagne

Le Tulipier de Virginie est utilisé à des fins forestières en Bretagne de manière récente (une trentaine d'années maximum) et se limite à des plantations localisées couvrant des superficies très réduites, presque toujours inférieures à un hectare (d'un seul tenant). Le Tulipier de Virginie couvre aujourd'hui en Bretagne une vingtaine d'hectares au maximum.

Localisation des principales plantations de Tulipier de Virginie étudiées en Bretagne



Autécologie

Compte tenu de sa vaste aire de répartition aux Etats-Unis, on trouve le Tulipier de Virginie dans des conditions climatiques très variées (continental chaud, montagnard et subtropical) sans être pour autant performant partout. Dans son aire naturelle, cette essence bénéficie d'une pluviométrie comprise entre 760 et 2030mm/an.

Le Tulipier ne supporte ni les sols trop secs, ni l'asphyxie racinaire, même de courte durée. Il requiert des sols frais, bien drainés sans rupture d'approvisionnement hydrique. Dans son aire naturelle, cette essence se trouve en majorité sur des sols bien alimentés en eau situés sur des pentes ou en vallée. Le Tulipier de Virginie nécessite des sols riches en bases et se rencontre sur des stations au pH basique à légèrement acide.

Sensible aux gelées aussi bien au printemps qu'en début d'automne, dans le jeune âge, il acquiert plus de résistance avec le temps (BECK & DELLA BIANCA, 1981). A l'inverse, sa sensibilité au vent ne s'améliore pas en vieillissant, bien au contraire. Le Tulipier possède des cimes et branches fragiles et cassantes. Les bris causés par le vent ou la neige peuvent être à l'origine de pourritures.

Cette essence se bouture facilement à condition d'utiliser du matériel végétal suffisamment jeune. Les rejets de souches ou de plants recépés constituent le matériel végétal idéal. Le Tulipier peut également être multiplié artificiellement en laboratoire (culture in vitro) mais la faible représentativité du Tulipier en France ne justifie pas de telles pratiques.

L'écorce du tulipier est utilisée dans divers domaines d'activités. Dans l'industrie pharmaceutique, ses alcaloïdes (dont la tulipiférine) sont utilisés de manière curative. Son écorce interne aux propriétés astringentes, fébrifuges et tonocardiaques en font un succédané de la quinine. On utilise aussi l'écorce du Tulipier dans l'alimentation humaine comme condiment (liriodendrine). Le nectar de ses fleurs est apprécié par les abeilles.

Le Tulipier est une essence hermaphrodite dont l'autopollinisation* par les abeilles est assez fréquente. Ce fort taux de consanguinité dans les peuplements naturels entraîne un faible taux de germination des graines, qui est rarement supérieur à 5% (Beck & Blanc, 1981), malgré une fructification régulière.

(*autopollinisation) : *Processus de fécondation par transfert du pollen de l'étamine d'une fleur sur le pistil de cette même fleur.*

Cette espèce regroupe de nombreuses variétés qui se différencient suivant la morphologie des feuilles, des fleurs ou le port de l'arbre : *Liriodendron tulipifera integrifolium*, *Liriodendron tulipifera aureomarginatum*, *Liriodendron tulipifera flava*, etc. On ne connaît pas encore d'hybride naturel pour cette espèce. Néanmoins les Américains et les Chinois expérimentent actuellement des hybrides obtenus à partir de *Liriodendron tulipifera* et *Liriodendron chinense*. Les croisements obtenus seraient plus performants car ils présenteraient une forte « vigueur hybride » (phénomène d'hétérosis).



Aux Etats-Unis le Tulipier de Virginie est associé au Robinier faux acacia, le Pin Weymouth, le Noyer noir, le Chêne rouge, etc.

En France, le Tulipier a été introduit dans les chênaies fraîches (*Carpinion betuli*) et les aulnaies-frênaies.

II. Etat des peuplements bretons étudiés

Ce chapitre s'appuie sur les résultats des placettes de démonstration et d'essais du Référentiel Forestier Régional de Bretagne, complétés par des observations réalisées dans des plantations connues ou suivies par différents organismes forestiers en dehors de tout cadre expérimental.

Dispositifs expérimentaux mesurés (RFR) :

N° de placette	CRPF 35019	CETEF 56001
Localisation	Bois de Vilhoët Epiniac (35)	Le moulin neuf Kernascléden (56)
Date de plantation	Mars 1984 (26 ans)	Avril 1987 (23 ans)
Antécédent cultural	Agricole	Agricole
Type de sol	Sol brun mésotrophe	Sol brun alluvial
Type de peuplement	Pur	Mélangé (noyer, merisier, chêne)
		
Nombre de placeaux mesurés	1	2

Autres dispositifs mesurés

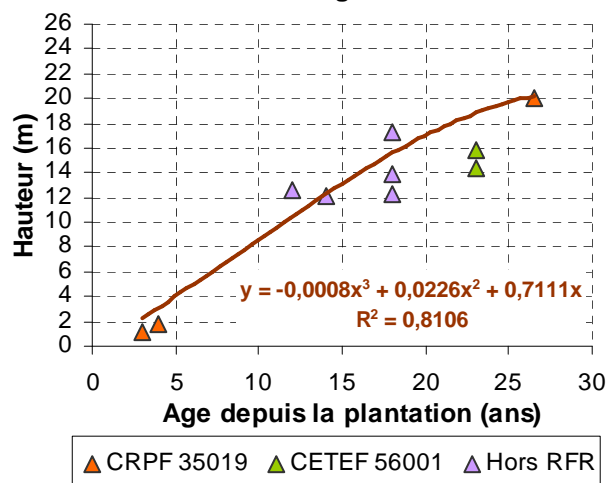
Référence	Localisation	Age ou année de plantation	Type de peuplement	Nombre de placeaux mesurés
P1	Bois des Rochers – Vitré (35)	Avril 1992 (18 ans)	Alignement	3
P2	Forêt domaniale de Camors (56)	Hiver 1996-1997 (14 ans)	Arboretum	1
P3	Bois de Roz An Dachen Le Trevoux (29)	Hiver 1998-1999 (12 ans)	Peuplement pur	1

III. Résultats

Croissance en hauteur

Cette essence présente une croissance juvénile rapide en hauteur, avec, par exemple 12,6 m à 12 ans (références P3), 17,3 m à 18 ans (référence P1), et 20m à 26 ans (CRPF 35019), soit un accroissement moyen en hauteur de 0,6m/an (CETEF 56001), 0,8m/an (CRPF 35019) et 1m/an (référence P3). Sur ce point, ses performances s'apparentent à celles du châtaignier ou du frêne.

Croissance en hauteur du Tulipier de Virginie

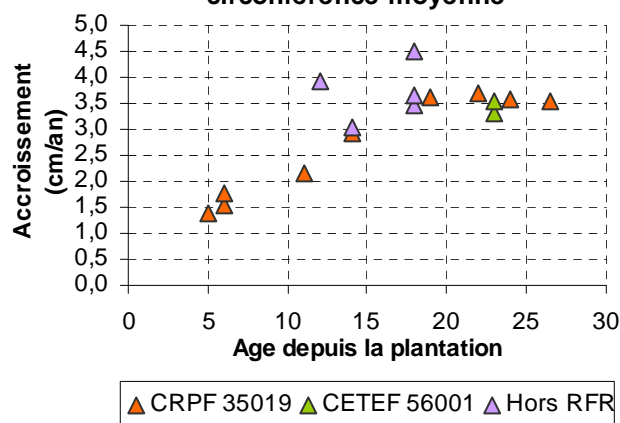


Croissance en circonférence

Le graphique ci-contre montre que la placette CRPF 35019 a une croissance progressive les 15 premières années, avec un accroissement moyen annuel à 5 ans de 1,4cm et de 2,7cm à 14 ans pour une circonférence moyenne de 38,5cm.

L'accroissement moyen se stabilise entre 19 et 26 ans pour se situer autour de 3,3 cm/an (CETEF 56001) et 3,5 cm/an aux environs de 26 ans pour une plantation éclaircie (CRPF 35019).

Accroissement moyen sur la circonférence moyenne

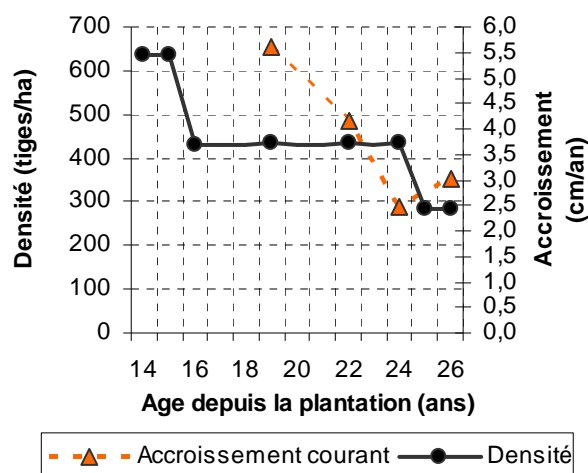


Dans le graphique ci-contre apparaît l'accroissement courant des tiges désignées à l'âge de 26 ans et étudiées rétroactivement afin de voir l'impact des deux éclaircies réalisées.

Le Tulipier de Virginie, essence de lumière, nécessite des éclaircies dynamiques. La première éclaircie réalisée à l'âge de 16 ans a prélevé 32% du nombre de tige. La circonférence moyenne passe ainsi de 40,8cm à 14 ans à 68,8cm à 19 ans, soit un accroissement courant de 5,6cm/an sur les tiges d'avenir.

Cette première éclaircie n'a en revanche permis le maintien de l'accroissement courant que pendant 3 ans. L'absence d'éclaircie entre 16 et 24 ans a conduit à une baisse significative de l'accroissement courant. Ce dernier atteint 2,5cm/an à 24 ans, pour une circonférence de 86cm.

Densité et accroissement courant sur la circonférence (CRPF 35019)



La deuxième éclaircie réalisée 9 ans après la première et prélevant 35% du nombre de tiges, montre des Tulipiers de Virginie qui réagissent, malgré le caractère tardif de l'intervention. A 26 ans l'accroissement courant atteint 3cm/an, pour une circonférence moyenne de 94cm.

Exigences stationnelles et climatiques en Bretagne

Station :

Au bois des Rochers (référence P1), le Tulipier de Virginie souffre sur les stations de faible profondeur et davantage encore lorsque le sol est tassé. Sa hauteur totale se situe dans ce cas autour de 12 et 14m à l'âge de 18 ans. A l'inverse sur station profonde au même âge, il peut atteindre 17,3m de hauteur totale.

Sur station alluviale, le Tulipier de Virginie est très à l'aise (CETEF 56001). En revanche la position topographique dans la vallée du Scorff propice aux gelées et aux vents parfois violents, limite sa croissance en hauteur.

Au regard de l'hydromorphie, cette essence la tolère dans au moins deux situations : quand elle se situe au-delà de 40cm, sur un sol légèrement pentu (CRPF 35019 et référence P3), et si elle apparaît au-delà de 50cm sur station alluviale (CETEF 56001).

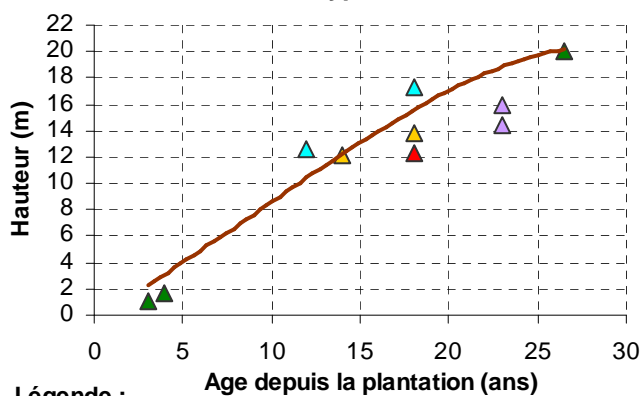
Lors de l'installation de la placette CRPF 35019, un labour en ados a été réalisé pour permettre aux racines d'être en dehors de l'horizon hydromorphe. Actuellement, cette station a été considérablement assainie par les ados et l'effet de pompe du peuplement en place. Dans le cas de la placette P3, la pente est légèrement plus importante que pour la placette CRPF 35019 et l'hydromorphie n'est que très passagère.

Cette essence apparaît exigeante en richesse minérale (il est surtout planté sur terre agricole) et n'est a priori pas adapté aux stations forestières acides.

La plupart des plantations rencontrées poussent sur des sols dont la réserve utile est supérieure à 100mm, ce qui semble être un minimum pour cette essence. La seule plantation rencontrée sur un sol dont la réserve utile en eau (RU) est comprise entre 90 et 100mm est compensée par la proximité du Scorff (CETEF 56001).

Cette étude montre ainsi la nécessité de disposer d'un sol profond avec une réserve utile suffisante, ou à défaut une alimentation en eau de manière continue, pour que le Tulipier puisse croître de manière satisfaisante.

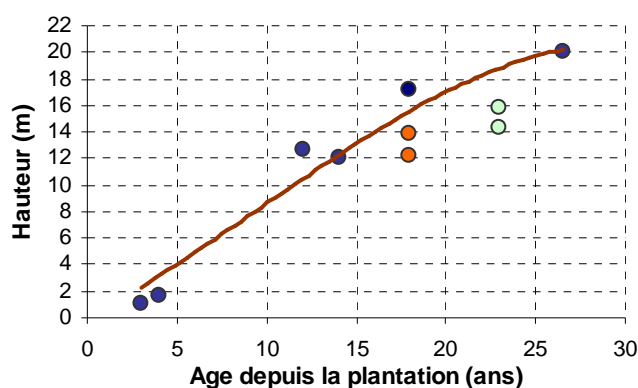
Hauteur dominante en fonction de l'âge et du type de sol



Légende :

- ▲ Sol brun mésotrophe de 70cm de profondeur
- ▲ Sol brun alluvial de 100cm de profondeur
- ▲ Sol brun de 100cm de profondeur
- ▲ Sol brun de 80-90cm de profondeur
- ▲ Sol brun de 60-70cm de profondeur

Hauteur dominante en fonction de l'âge et de la réserve en eau utile (RU)



Légende :

- RU supérieure à 135 mm
- RU entre 100 et 135 mm
- RU entre 90 et 100 mm

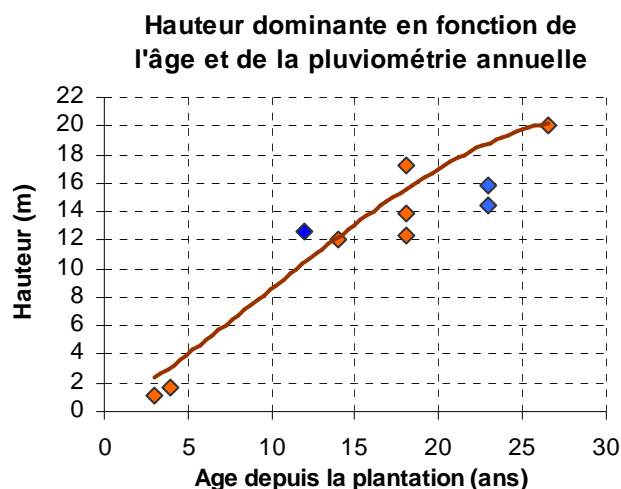
Le climat :

Le climat relativement sec à l'Est de l'Ille et Vilaine (Vitré : 780mm) tout comme celui plus humide du Centre Ouest Morbihan (Kernascleden : 1100mm - Camors : 1000mm) semble lui convenir.

→ **Pluviométrie :**

Dans ces secteurs une pluviométrie annuelle située entre 800 et 1100mm et paraît suffisante dès lors que la réserve utile dépasse 100 mm.

Le Tulipier n'a pas été implanté dans l'Ouest de la Bretagne, au climat plus frais et plus humide, qui lui convient sans doute moins bien.

**Légende :**

- ◆ Précipitation annuelle entre 750 et 900mm
- ◆ Précipitation annuelle entre 900 et 1100mm

→ **Gel :**

Les dégâts causés par le gel sont visibles sur la placette CETEF 56001. Les gelées successives ont détruit une bonne part de la plantation installée en avril 1987. Lors de l'hiver rigoureux de 1984-1985, tous les Tulipiers de la placette CRPF 35019 sont morts et ont dû être remplacés l'année suivante. Avec l'âge le Tulipier semble plus résistant, aucun dégât de gel n'a été constaté, ni sur cette placette, ni sur l'autre au moment de l'étude.

→ **Sensibilité au Vent :**

De nombreux arbres à la cime cassée ont été observés sur la placette CETEF 56001 et à Vitré (Référence P1). Ceux de la placette CRPF 35019 ont été éliminés à l'occasion de l'éclaircie.

Les dégâts touchent en grande majorité les arbres fourchus ou dominants possédant un puissant houppier.

Il est également observé à Vitré que les Tulipiers localisés dans des couloirs ventés sont moins hauts que ceux situés à l'abri.



Dégât dû au vent



Dégât dû au vent

Régénération naturelle :

Il n'a pas été observé de régénération sous les peuplements visités. Seuls des rejets sont apparus soit sur des arbres dépérissants soit sur des souches fraîchement coupées.

Comportement vis-à-vis des changements climatiques annoncés

Actuellement, l'usage du Tulipier de Virginie est peu connu en tant qu'essence de production dans la région. Le Tulipier est peu concerné par ce phénomène car il a besoin de stations à forte réserve en eau (milieu alluvial, bas de pente) peu sensibles aux déficiences hydriques.

Sylviculture

→ Densité de plantation :
Le Tulipier de Virginie a été installé dans les placettes du RFR à 833 tiges/ha (3m x 4m).

→ Entretiens :

Lors de son installation le passage du cover-crop est suffisant et limitera du même coup la concurrence végétale, la première année de végétation.

La présence de ronce, saule, aulne glutineux ou de tremble nécessite le passage régulier du girobroyeur ou de la débrousailluse autour des plants, faute de quoi ils sont étouffés ou ont tendance à développer une courbure.

Il est également indispensable de protéger les plants au moment de l'installation, que ce soit contre le gibier ou les rongeurs.

La pose de perchoirs de guet pour les rapaces peut limiter la prolifération des rongeurs et diminuer la perte de plants les premières années.

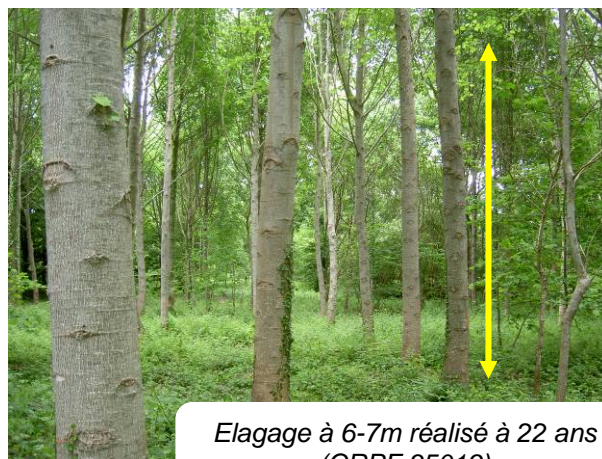


*Courbure sur tronc
CETEF 56001*

→ Taille de formation et élagage :

Le Tulipier de Virginie présente souvent des branches basses puissantes et de grosses fourches à ses débuts (CRPF 35019). Le défourchage des tiges peut s'opérer jusqu'à l'âge de 8 ans (CRPF 35019).

Pour produire un bois d'œuvre de qualité optimale sans noeuds, l'élagage est indispensable. On peut conduire l'élagage en deux étapes : à 3 mètres vers 10-12 ans, pour une hauteur dominante de 10m, puis à 5-6 mètres à 18-20 ans pour une hauteur dominante de 15m, sur 150 à 200 tiges/ha avant la deuxième éclaircie.



*Elagage à 6-7m réalisé à 22 ans
(CRPF 35019)*

→ Les éclaircies :

Bien que tolérant très provisoirement un léger ombrage dans le jeune âge, le Tulipier est une essence ne se développant qu'en pleine lumière. L'âge de réalisation de la première éclaircie dépend de la densité initiale et de la vitesse de croissance des arbres. La première éclaircie doit être réalisée idéalement vers 15-16 ans dans les plantations dont la densité initiale est de 833 tiges/ha. Le type d'éclaircie préconisé est l'éclaircie sélective.

Il est conseillé de prélever entre 30 et 35% des tiges en éliminant les arbres fourchus en priorité. La deuxième éclaircie peut intervenir lorsque le couvert s'est refermé, 4 à 6

ans après la première afin de maintenir un accroissement courant soutenu. Le taux de prélèvement est de l'ordre de 30-35% du nombre de tiges.
Deux autres éclaircies d'intensité comparable seront nécessaires pour obtenir une densité finale de 150-200tiges/ha.

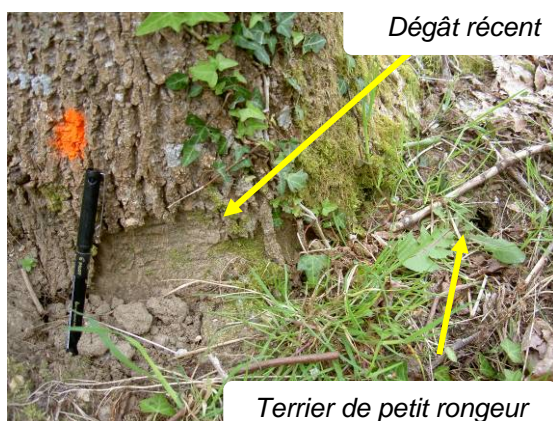
→ Age d'exploitabilité

Dans le cadre des scénarios sylvicoles proposés, la récolte finale devrait intervenir aux alentours de 55 - 70 ans, suivant les potentialités du sol.

Pathogènes

Le Tulipier de Virginie a peu d'ennemis naturels en France. Les champignons et insectes qui le parasitent dans son aire naturelle ne sont pas présents pour le moment sur le territoire français. Seul un puceron américain présent dans des parcs de l'Ouest de la France et à Nantes (RABASSE, INRA Antibes) a été signalé. Il a provoqué, lors d'attaques massives, la formation d'un abondant miellat très collant.

Le gibier occasionne de nombreux dégâts : abroustissement des jeunes plants, écorçage, frottis. Mais les dégâts les plus importants concernent les rongeurs : les mulots, lièvres et ragondins grignotent le collet même sur des sujets adultes provoquant un affaiblissement de l'arbre et une porte d'entrée pour des parasites de faiblesse.



Qualité technologique du bois

Le bois de cœur est de couleur jaune à vert brun (devenant olivâtre), généralement sans veines et prenant bien la teinte. Il est léger, tendre, facile à usiner et à travailler avec un faible retrait au sciage. Il est peu durable (il craint l'humidité et sensible à la pourriture), aux caractéristiques technologiques intéressantes lorsqu'il est dense et sec. Ses caractéristiques sont comparables à celles des résineux (sapin) et légèrement meilleures que celles des feuillus de densité identique.



Dans son aire d'origine le Tulipier est utilisé dans la construction : poutres, chevrons, planchers, panneaux de porte, lambris, etc. Il est également employé en ébénisterie, lutherie, ustensiles de cuisine, manches d'outils, etc. Son utilisation la plus courante reste le déroulage pour la fabrication des plis internes des placages. Les parties les moins intéressantes servent à la fabrication de palette, d'emballage léger et de pâte à papier.

Les utilisations en Bretagne :

Les débouchés ne sont pas encore connus pour cette essence en Bretagne, néanmoins ses utilisations Outre-Atlantique ou en Espagne indiquent des possibilités de valorisation intéressantes pour cette essence, qui ne fournit à l'heure actuelle que des marchés de niche, à cause des faibles volumes produits.

IV - Conclusion

Dans les stations qui lui conviennent, c'est-à-dire les stations bien drainées et restant fraîches, le Tulipier de Virginie est susceptible d'atteindre des dimensions importantes et de constituer de beaux peuplements.

Peu représenté dans la région, il n'en demeure pas moins intéressant au regard de sa vigueur et de son bon état sanitaire. Il pourrait ainsi constituer une alternative intéressante au frêne qui multiplie ces dernières années les problèmes sanitaires dans un contexte économique peu porteur, pour une utilisation en menuiserie intérieure et petit mobilier.

Le Tulipier de Virginie est capable de supporter le climat peu arrosé de l'Ille et Vilaine dès qu'il bénéficie d'une bonne réserve utile d'eau dans le sol. Hors stations alluviales, il peut remplacer le châtaignier sur sol profond et frais dans certains secteurs abrités au titre d'une diversification raisonnée des essences. Par contre, il n'est pas assez frugal pour se substituer au chêne rouge sur des stations à réserve en eau moyenne ou de fertilité insuffisante.

La constitution d'un réseau spécifique de parcelles de référence dédiées au Tulipier de Virginie permettrait de vérifier ces impressions et d'acquérir à moyen terme des éléments précis sur la place à réserver à cette essence non dénuée d'intérêt en Bretagne