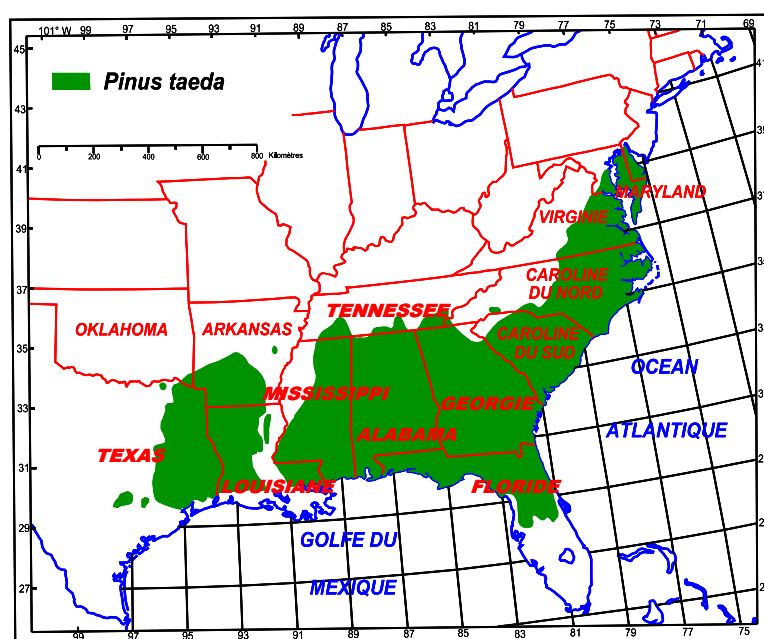


La sylviculture du pin taeda en Aquitaine

*Le pin à l'encens ou plus communément pin taeda (*Pinus taeda* L. 1753) occupe dans le quart sud – est des Etats-Unis une place comparable au pin maritime en Aquitaine. Il a donc été expérimenté dans le sud-ouest de la France où il s'est révélé très performant dans les zones les plus fertiles de l'aire du pin maritime. Son comportement en plantation en Aquitaine, remet en cause les scénarios sylvicoles actuels calqués sur ceux du pin maritime qui lui sont appliqués. On constate sur le dispositif expérimental d'éclaircie des Tronquats en Gironde, mis en place par le FCBA que d'une part la croissance des gros arbres est peu affectée par la concurrence et d'autre part que les pins taedas ne profitent que modérément des éclaircies. Cette essence dans le Sud-Ouest semble donc adaptée à la production rapide de biomasse et de petits sciages sur une rotation courte avec une ou sans éclaircie. Mais cette essence est aussi employée en structure aux Etats-Unis à partir de bois extrait de peuplements naturels où les arbres ont poussé lentement. Pour arriver à produire ce type de qualité, il reste à mettre au point un scénario sylvicole permettant de réduire la largeur des cernes et la part de bois juvénile pour augmenter la densité du bois. Une autre alternative serait d'utiliser la variabilité génétique de l'espèce quant à la densité du bois ou de pratiquer des croisements interspécifiques avec le pin rigida notamment.*

Le pin taeda (*Pinus taeda* L. 1753), dont le nom français très peu utilisé est « pin à l'encens » est originaire du quart Sud-Est des Etats-Unis où il peuple des zones variées : de la côte atlantique vers les zones continentales, de 0 à 700 m d'altitude, des bordures de marécages aux hautes terres sèches. On le trouve entre 25 et 38° Nord et 75 et 97° Ouest (Chaperon et Arbez, 1976). Il peut ainsi subir des climats à hivers doux et à forte pluviométrie avec un maximum estival au Sud-Est de son aire jusqu'à des climats secs à hivers froids à

l'ouest de son aire. Le climat des états du Delaware, du Maryland et de la Virginie est celui qui se rapproche le plus de celui du Sud-Ouest de la France (Chaperon 1990).



Carte 1 : Critchfield, Little, 1966

Ce pin à acquis une grande importance économique dans son aire d'origine comparable à celle prise par le pin maritime en Aquitaine.

Il est en outre très cultivé dans l'hémisphère sud en zones subtropicale et tropicale montagnarde (Afrique du Sud, Brésil ...).

Il a été introduit dans les parcs européens dès le XVIIème siècle, mais les premiers essais en sylviculture datent des années 1950.

Bien que plus sensible au manque de richesse du sol, le pin taeda a été pratiquement la seule essence à avoir un potentiel de production comparable, ou parfois supérieur au pin maritime sur les meilleures stations en Aquitaine (landes mésophiles, mésohygrophiles, anciens champs, zone périlandaïse). C'est pour l'instant la seule essence d'importance économique susceptible d'être proposée pour la diversification du Massif Landais.

Etant donnée l'importante variabilité des climats et des sols de l'aire d'origine, le travail des instituts de recherche aquitains (INRA puis AFOCEL) a d'abord été consacré à la recherche des provenances les mieux adaptées au climat du Sud-Ouest. Environ 25 essais de comparaison génétique ont été installés et suivis par l'AFOCEL. Les provenances côtières du nord de l'aire (Delaware, Maryland, Virginie) ont ainsi été choisies pour développer l'espèce dans les reboisements.

Dans son aire d'origine aux USA, le pin taeda est encore cultivé extensivement selon différentes méthodes ayant recours à la régénération naturelle. On laisse quelques semenciers en fin de rotation et les semis naturels s'installent après brûlage de la végétation concurrente. On pratique des régénérations par placeaux ou des coupes sélectives fréquentes dans toutes les classes d'âge présentes sur une parcelle pour maintenir une structure irrégulière du peuplement. (Williston, H.L.; Balmer, W.E. 1974).

Ce type de sylviculture est assez peu productif : de 6 à 13 m³/ha/an (Moorhead D.J.), aussi la plantation prend de plus en plus d'importance au sud des Etats-Unis et le pin taeda est une des premières essences plantées. En 1988, 1,5 milliard de plants de pins taedas étaient produits aux USA, soit, 60% de la production de plants forestiers (Schultz, R. 1997). Cette quantité correspond à environ 1 million d'hectares de reboisement.

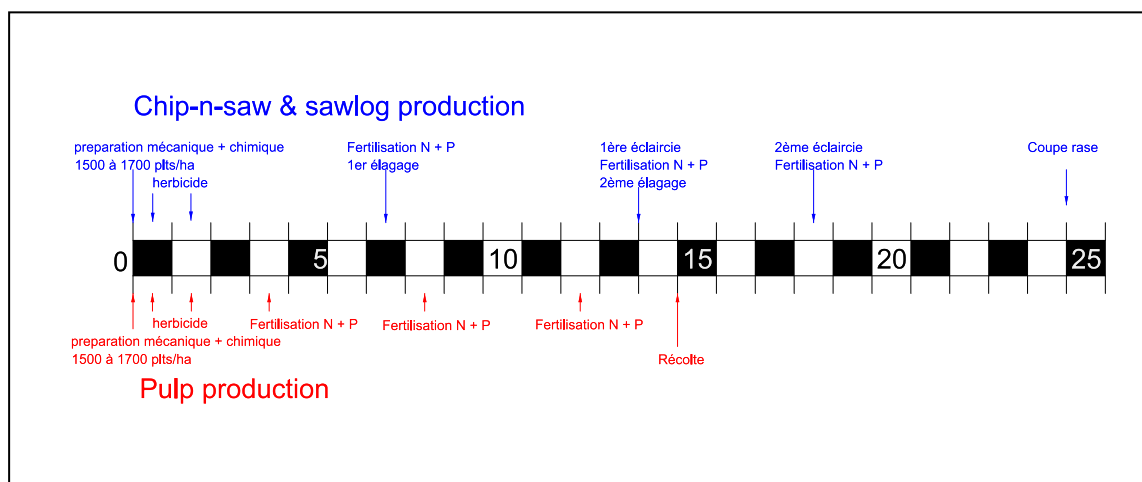
Le schéma classique de la culture d'une plantation de pin taeda est le suivant (Gonzalez, Wright & Saloni, 2009) :

- Plantation de 1480 pins par hectare (600 par acre) ;
- Eclaircie à 15 ans (bois de trituration) ;
- Coupe finale à 25 ans (bois de sciage et de trituration).

Pour la production rapide de biomasse à destination des usines de pâte à papier, de panneaux et pour la production d'énergie, on préconise de plus en plus une forte intensification pour réduire la durée des rotations (Moorhead D.J.). On a recours pour cela à une préparation soignée du terrain, à des traitements herbicides si besoin et à plusieurs fertilisations durant la rotation du peuplement.

Ces scénarios sont adaptés à des objectifs de production déterminés :

- production de fibre en 12 à 15 ans (pulp production),
- production mixte de bois d'industrie et de petits sciages (chip-n-saw and sawtimber) en 25 ans,
- production de bois de sciage de qualité.



Les deux premiers scénarios sont schématisés ci-dessus, le troisième soulève beaucoup de questions auxquelles il est difficile de répondre. En effet, les bois de pin taeda cultivés intensivement ont une forte proportion de bois juvénile de faible qualité mécanique (Moorhead D.J.). Le défi est donc de trouver un compromis acceptable entre intensification culturale et bonnes caractéristiques mécaniques du bois.

En Aquitaine, une fois les origines de pin taeda choisies, les plantations ont été conduites comme celles de pin maritime : plantation de 1000 à 1250 plants par hectare sur terrain labouré, 3 éclaircies (vers 12, 18 et 25 ans) avant une coupe rase vers 40 ans. Or en raison de la forte croissance de ce pin sur certaines stations, les gestionnaires doivent parfois prendre des décisions n'entrant pas dans les schémas habituels de sylviculture. Par exemple que faire d'un peuplement arrivé à 400 m³/ha à 20 ans, quelle seront les qualités produites ?

L'analyse des résultats d'un essai d'éclaircie installé sur un ancien test génétique va permettre d'alimenter le débat sur la mise au point d'un schéma sylvicole adapté au pin taeda. Cet essai est situé dans le Groupement Forestier des Tronquats situé dans le Médoc en Gironde.

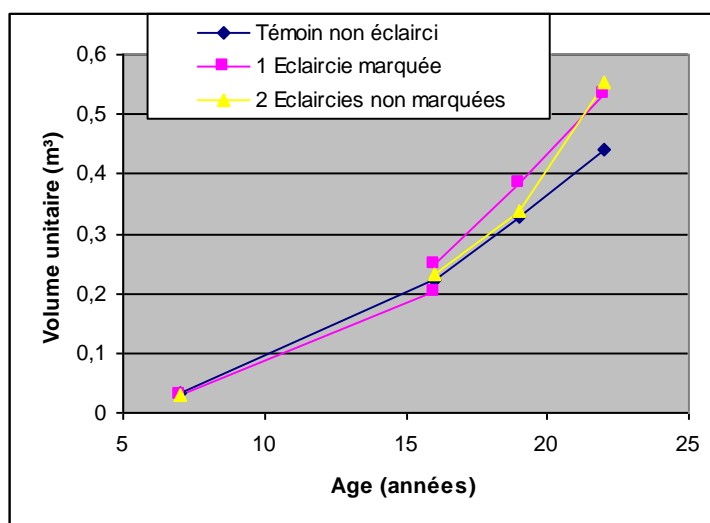
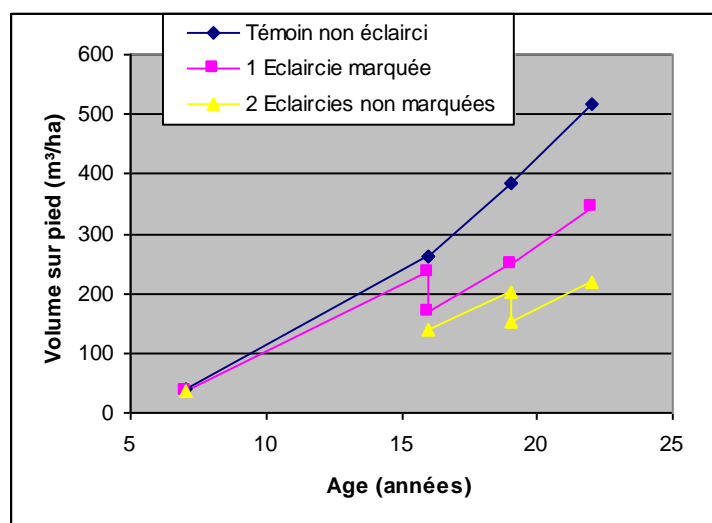
Sur cette parcelle de 22 ans, 3 modalités d'éclaircies répétées 2 fois ont été installées :

1. témoin non éclairci
2. éclaircie $\frac{1}{3}$ (marquage AFOCEL) – éclaircie 2004
3. éclaircie $\frac{1}{2}$ (sans marquage) – éclaircies 2004 & 2007

La modalité 2 correspond à un marquage très sélectif dans laquelle on a favorisé les plus gros et les plus beaux arbres. C'est une éclaircie d'intensité très modérée.

La modalité 3 correspond à une éclaircie sans marquage préalable dans laquelle le conducteur de la machine fait son choix. De gros arbres ont pu être coupés afin d'accroître le rendement du chantier.

Les mesures des circonférences à 1,30 m et des hauteurs ont permis d'obtenir les résultats suivants :



Graphiques 1 et 2 : Evolution des volumes totaux et unitaires selon les modalités d'éclaircie

Les placettes « éclaircies non marquées » (sylviculture classique) ont été rééclaircies en 2007, ce qui explique un volume sur pied plus faible.

La deuxième éclaircie a été faite par le bas, favorisant les plus gros (93,4 cm de circonférence). On constate que les volumes individuels moyens ont profité de l'éclaircie, à l'instar des circonférences moyennes.

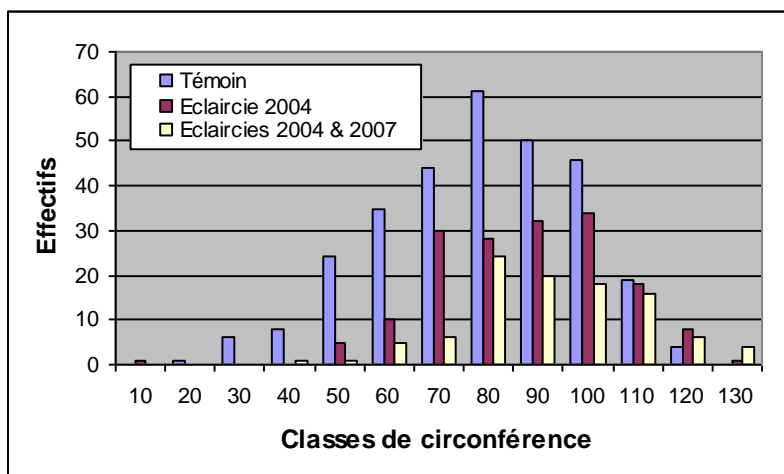
Mais si on étudie les effectifs par classe de diamètre, on constate que l'on trouve beaucoup plus de petits arbres (de 10 à 70 cm de diamètre), mais aussi d'arbres des classes moyennes (80 à 100 cm) sur les placettes non éclaircies. Seuls les très gros arbres sont très légèrement moins nombreux.

	Classes 10-40	Classes 50-70	Classes 80-100	Classes 110-130
Témoin	15	103	157	23
Eclaircie 2004	1	45	94	27
Eclaircies 2004 & 2007	1	12	62	26

Tableau 1 : Nombre d'arbres par classe de circonférence après les éclaircies



Photo 1 : Opération d'éclaircie



Graphique 3 : Influence de l'éclaircie sur le nombre de gros arbres à l'hectare

Si on résonne en effectif par unité de surface, les classes dominantes ne sont pas moins représentées en zone témoin qu'en zones éclaircies.

On constate donc d'une part que la croissance des plus gros arbres est peu affectée par la forte concurrence et d'autre part que les pins taedas profitent certes des éclaircies sur leur croissance individuelle mais pas de manière suffisamment rapide pour rattraper le niveau des placettes non éclaircies.

Ce constat est flagrant si l'on observe la production en volume (cumul du volume sur pied et des volumes enlevés en éclaircie).

La production en volume est bien plus importante en zone non éclaircie qu'en zones éclaircies (+25% par rapport à la zone éclaircie une fois en 2004 et + 40% par rapport à la zone éclaircie deux fois en 2004 et 2007). Les pins taeda profitent de l'éclaircie mais pas suffisamment pour combler le manque du aux arbres enlevés.

D'autre part, on peut constater l'excellente productivité du pin taeda sur ce type de terrain, lequel a un bon niveau de fertilité sans être exceptionnel. Une production de 23,4 m³/ha/an est digne des essences forestières tempérées les plus productives.

Les scénarios de production intensive sont aussi appliqués dans les pays de l'hémisphère sud, favorisés de surcroît par un climat tropical ou subtropical.

Ces techniques sylvicoles sont très productives, avec de forts volumes produits sur des durées de rotation courtes. Les productions en volume des placettes FCBA de Tronquats n'atteignent certes pas le niveau des pays tropicaux ou de certaines parcelles géorgiennes, mais restent intéressantes. Il faut en effet tenir compte du fait que la parcelle de Tronquats est située sur un sol sableux podzolisé plutôt pauvre chimiquement et que la latitude plus élevée que pour les parcelles étrangères induit une période de végétation plus courte.

	Volume sur pied (m ³ /ha)	Volumes enlevés en éclaircie (m ³ /ha)	Production totale (m ³ /ha)	Production annuelle (m ³ /ha/an)
Témoin	516		516	23,4
Eclaircie 2004	346	67	414	18,8
Eclaircies 2004 & 2007	219	150(*)	369	16,8

Tableau 2 : Production en volume de bois des différentes modalités à 22 ans

(*) : le volume enlevé en éclaircie en 2004 a été évalué par extrapolation à partir des mesures anciennes des placettes 13 et 23 et des mesures 2004 avant éclaircie des placettes 11 à 22. Les placettes 13 et 23 ayant été installées a posteriori, les mesures 2004 avant éclaircie étaient manquantes.

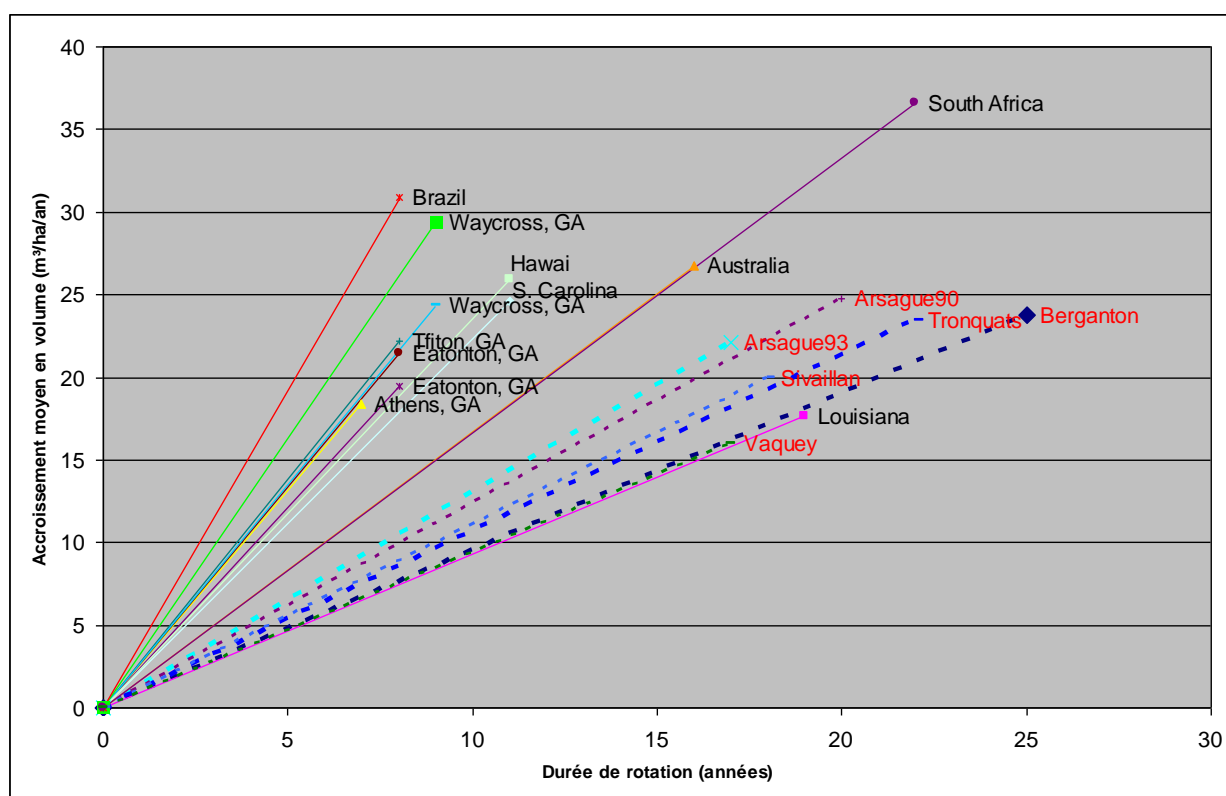
Les pins taeda cultivés dans le Sud-Ouest de la France fournissent la même gamme de produits que le pin maritime : pâte kraft, panneaux de fibres et de particules, moulures, huisseries, parquets, lambris, déroulage.

En revanche, la sylviculture actuelle qui lui est appliquée ne favorise pas son emploi en structure en raison d'une croissance rapide favorisant un fort taux de bois juvénile et des largeurs de cerne élevées (Doirat, 2002).

La sylviculture actuelle est proche du scénario américain « chip-n-saw and sawtimber » produisant en 25 ans du bois d'industrie ou de petit sciage. La pratique d'une éclaircie ou même sans éclaircie sur sol riche permettrait d'atteindre cet objectif de production.

Pour l'obtention de bois de qualité apte à l'utilisation en structure, plusieurs voies seraient possibles :

- **Génétique** ; elle consisterait à utiliser la variabilité naturelle de l'espèce dans la densité du bois ou bien à pratiquer des croisements contrôlés interspécifiques avec d'autres espèces proches. Une étude américaine démontre une différence significative de densité entre le pin taeda et l'hybride rigida x taeda dont le bois serait plus apte à l'utilisation en structure (Jones, D. ; Fox, T. ; 2007).
- **Sylvicole** ; le but est de réduire la part de bois juvénile pour augmenter la densité du bois.



Graphique 4 : La productivité du pin taeda d'Aquitaine (En rouge, quelques parcelles FCBA) par rapport à son aire d'origine et ses implantations tropicales et subtropicales

Bibliographie

1. Williston, H.L.; Balmer, W.E. 1974. Managing for natural regeneration. Forest Management Bulletin. Atlanta, GA: USDA Forest Service, Southeastern Area, State and Private Forestry. 6 p.
<http://www.forestencyclopedia.net/p/p603>
2. Moorhead, D.J.; Dangerfield, C.W. ; Beckwith, J.R. Opportunities for intensive pine plantation management.
<http://www.bugwood.org/intensive/98-002.html>
3. Chaperon, H. 1990. Reboisement en pin taeda : un intérêt confirmé ; Informations-Forêt, Afocel-Armef.
4. Chaperon, H. ; Arbez, M. 1980. Introduction du Pinus taeda dans le sud-ouest de la France ; Annales Afocel.
5. Doirat, G. ; 2002. Etude de l'implantation du pin taeda en Aquitaine ; Mémoire de fin d'étude ; Ecole Supérieure du Bois.
6. Chaperon, H. Cremière, L. ; 1994. Manuel de Sylviculture du Pin Maritime ; Afocel.
7. Schultz, R. ; 1997. Loblolly Pine : the ecology and culture of loblolly pine ; US Department of Agriculture, Forest Service.
8. Critchfield, W.B. ; Little, E.L. ; 1966. Geographic distribution of the pines of the world ; US Department of Agriculture, Forest Service.
9. Jones, D. ; Fox, T. ; 2007. Wood density in Pinus taeda x Pinus rigida and response 10 years after thinning in Virginia ; Forest Products Journal.

Contact :

Jean-Mathieu de BOISSESON

Tél. 05 56 79 95 00

jean-mathieudeboisseson@fcba.fr

FCBA – Pôle Biotechnologie Sylviculture Avancée
71 route d'Arcachon, Pierroton
33612 Cestas Cedex



INSTITUT TECHNOLOGIQUE