

# INFO-RLQ

## **Périodique de transfert de connaissances du Réseau Ligniculture Québec**

### **Quels clones de peuplier hybride créent les meilleures conditions de luminosité en plantation mixte ?**

**Résumé de l'article intitulé :  
Simulating light availability under different hybrid poplar clones  
in a mixed intensive plantation system**

**Auteurs : Alain Paquette, Christian Messier, Pierre Périnet et Alain Cogliastro  
Forest Science 54 (2008) : 481-489**

#### *Introduction*

Il y a un intérêt croissant pour les plantations mixtes puisque ces dernières génèrent plus de services écologiques en plus d'être moins vulnérables face à des incertitudes telles que les impacts des changements climatiques et la valeur future des bois sur le marché. Parallèlement, on remarque un intérêt croissant pour les plantations d'essences à croissance rapide comme le peuplier hybride. Or, le peuplier hybride peut être employé afin de créer des conditions environnementales propices au développement d'une deuxième cohorte d'arbres plus tolérants à l'ombre (chêne rouge, chêne à gros fruit, frêne blanc, noyer noir, etc.).

Plusieurs avantages écologiques et socioéconomiques sont associés à un tel système de sylviculture intensive à deux cohortes. D'abord, les peupliers hybrides protègent les feuillus nobles contre les températures extrêmes et les vents forts. De plus, ce type de système favorise, chez la deuxième cohorte d'arbres, la croissance en hauteur et la formation d'un tronc rectiligne. En milieu agricole, cette stratégie sylvicole qui s'inspire de la succession naturelle en forêt semble particulièrement adéquate pour accélérer la transformation des terres en friches en écosystèmes forestiers. Sur le plan de l'acceptabilité sociale, il semblerait que le système à deux cohortes soit mieux perçu par le public que la plantation de peuplier hybride en monoculture. Plusieurs études ont également montré que l'association d'espèces ligneuses aux besoins physiologiques différents augmente la productivité globale du système grâce à la facilitation et à l'optimisation de l'utilisation des niches écologiques. Toutefois, une productivité maximale ne peut être escomptée que si l'on connaît les combinaisons d'espèces et les arrangements spatiaux qui permettent une optimisation de l'utilisation des ressources. Cette connaissance peut néanmoins être approfondie au moyen de modèles forestiers spatialement explicites puisque ces derniers permettent de modéliser la distribution de ressources fondamentales comme la lumière.

L'objectif de la présente étude était de paramétrer le module lumière du modèle SORTIE-ND en utilisant trois clones de peuplier hybride provenant de familles contrastées (3230, *Populus trichocarpa* x *P. deltoides*; 3308, *P. deltoides* x *P. nigra* et 3729, *P. nigra* x *P. maximowiczii*) afin de simuler différents scénarios de plantations mixtes dans lesquels les rangées de peuplier hybride (première cohorte) sont aménagées en alternances avec celles de feuillus nobles (deuxième cohorte).

## Résultats et discussion

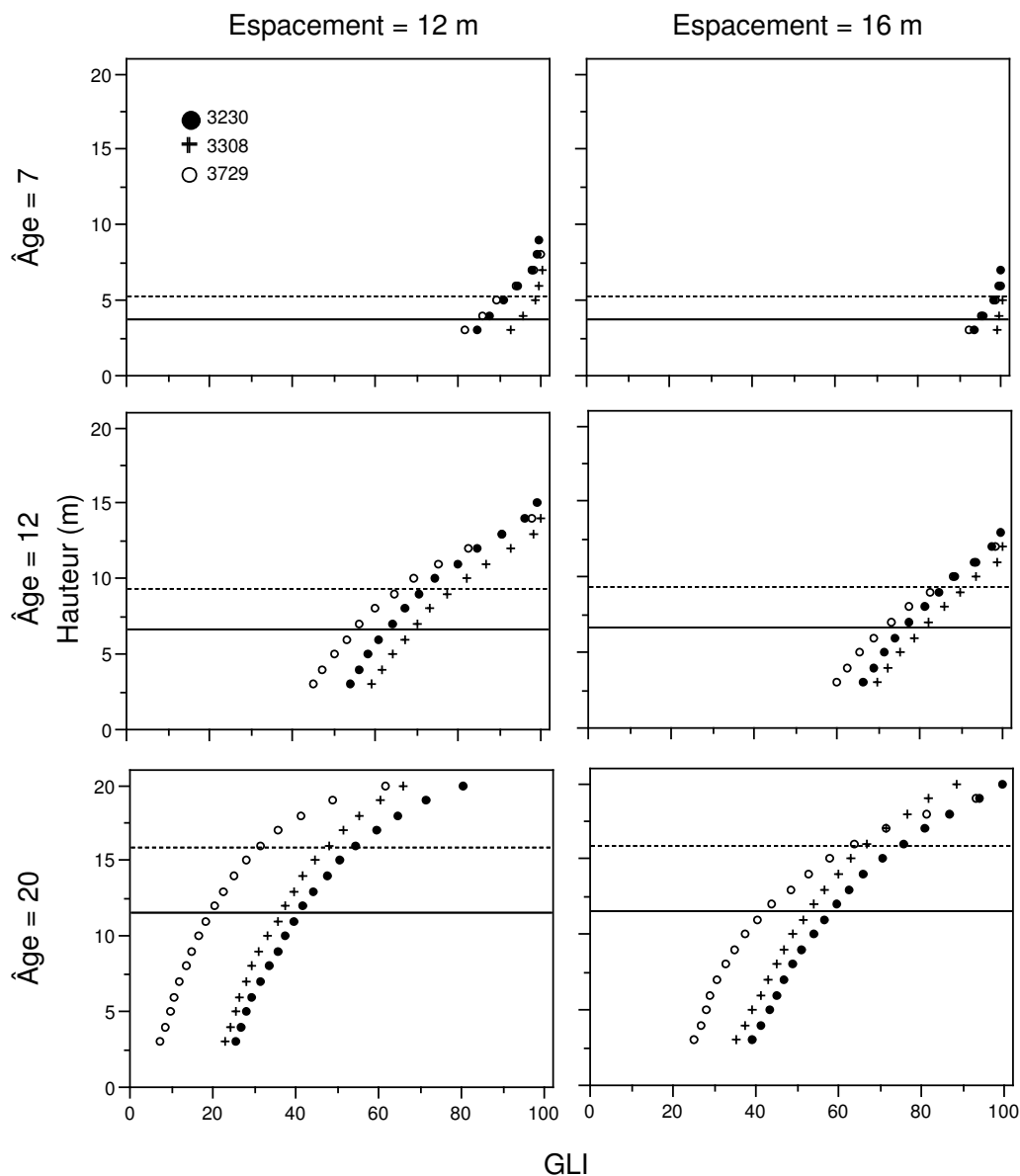
Avant d'entrer dans le détail des résultats, mentionnons que les données de croissance et les données allométriques utilisées pour calibrer les équations du modèle ont été recueillies dans quatre dispositifs expérimentaux du ministère des Ressources naturelles et de la Faune : Platon, St-Ours81, St-Ours93 et Windsor. Mentionnons également que les résultats obtenus lors des simulations ont ensuite été validés sur le terrain dans la plantation expérimentale de St-Rémi.

De manière générale, les résultats montrent que la quantité de lumière disponible pour la deuxième cohorte d'arbres a varié en fonction de l'espacement entre les rangées de peuplier hybride (12 ou 16 m), de l'âge des peupliers hybrides et du type de clone (Figure 1). Les peupliers hybrides avaient un DHP moyen qui, selon le type de clone, oscillait entre 12-13 cm à 7 ans, 23-25 cm à 12 ans et 41-45 cm à la fin de la rotation (20 ans). À l'âge de 7 ans, les clones 3230 et 3729 laissaient pénétrer sensiblement la même quantité de lumière à mi-chemin entre les deux rangées, là où seraient plantés les feuillus nobles, alors que le clone 3308 en laissait pénétrer un peu plus. Cette tendance est cependant modifiée à mesure que les arbres croissent, particulièrement pour le clone 3729 qui diverge des deux autres clones du fait qu'il projette de plus en plus d'ombre. Parallèlement, le clone 3230 est passé d'une position de faible transmission de lumière à 7 ans, à une position intermédiaire à 12 ans pour enfin être le clone qui laisse passer le plus de lumière à 20 ans. Ces tendances sont essentiellement liées aux différences allométriques entre les clones.

Les auteurs soulignent que beaucoup d'études ont documenté les niveaux minimums de lumière nécessaire à la survie des essences ligneuses sous la canopée. Cependant, il y a peu de documentation concernant la détermination de seuils minimums de luminosité qui offriraient une croissance maximale pour les essences nobles en plantation. On estime néanmoins qu'une luminosité de 25-50 % permettrait une croissance optimale chez les essences feuillues comme le chêne rouge. D'autres études rapportent que les chênes ne sont pas affectés négativement alors que 43 % de la lumière est disponible dans une plantation où les rangs de peupliers sont alternés avec ceux de chênes. D'autres études suggèrent enfin que, pour le chêne rouge, le frêne rouge et le frêne blanc, les conditions optimales de croissance sont atteintes lorsque la lumière disponible oscille entre 30 et 45 %.

En ce qui concerne les scénarios qui ont été simulés dans cette étude, les résultats suggèrent qu'après 20 années de croissance, un espacement de 12 m entre deux rangées de peuplier hybride serait potentiellement insuffisant pour soutenir une croissance optimale des feuillus nobles (Figure 1). Pour contrecarrer cette insuffisance, on pourrait procéder à une récolte plus hâtive des peupliers (avant 20 ans). Avec un espacement de 12 m, le clone 3729 produit trop d'ombrage pour permettre une croissance optimale de feuillus nobles à croissance relativement rapide comme le chêne rouge. Cet espacement pourrait néanmoins être approprié si des clones avec une silhouette plus ouverte comme le 3230 et le 3308 étaient combinés à des essences qui tolèrent mieux l'ombre, notamment l'érable à sucre.

Pour un espacement de 16 m entre les rangées de peupliers hybrides, les résultats de la simulation montrent que tous les clones sont capables de fournir des conditions lumineuses suffisantes pour soutenir la croissance des feuillus nobles qui croissent rapidement (comme le chêne rouge) (Figure 1). Les essences nobles qui ont une croissance plus lente que le chêne rouge (noyer noir, frêne rouge, frêne blanc) recevraient des niveaux optimums de lumière en présence des clones 3308 et 3230. Toujours avec un espacement de 16 m, il serait également envisageable de planter des essences nobles qui tolèrent bien l'ombre en présence du clone 3729.



**Figure 1 : Profils de lumière disponible (GLI) entre deux rangées de peuplier hybride en fonction de la hauteur au dessus du sol, de l'âge de la plantation, de l'espacement entre les rangées de peuplier hybride et du type de clone. Des références sont données en termes de croissance en hauteur pour des feuillus nobles en plantation: la ligne horizontale pleine fait référence à la hauteur moyenne pour le noyer noir (30 ans), le frêne blanc (30 ans) et le frêne rouge (17 ans) ; la ligne pointillée fait référence à la hauteur moyenne pour le chêne rouge (17 ans).**

### Conclusion

Plusieurs facteurs sont à considérer lorsqu'un clone de peuplier hybride est choisi pour une situation donnée, notamment sa rusticité et sa résistance aux maladies et aux ravageurs. On cherche également à produire des clones qui auront des propriétés mécaniques adéquates pour le produit transformé désiré (pâte, panneaux, LVL, sciage ou déroulage). Dans le cas des plantations à deux cohortes, les simulations nous montrent qu'il est important de choisir un clone qui pousse rapidement, mais dont les

caractéristiques allométriques permettent un plein développement des deux cohortes d'arbres. Le choix de l'espacement entre les rangées de peuplier hybride et le choix des essences nobles qui y seront insérées apparaissent également comme deux éléments fondamentaux à prendre en considération lorsque vient le temps de planifier l'aménagement d'un système de production sylvicole à deux cohortes. Cette planification peut maintenant être réalisée à l'aide d'outils de simulation comme le module lumière de SORTIE-ND, un module dans lequel les auteurs ont pu intégrer puis valider trois clones de peuplier hybride de différentes origines.

Les auteurs pensent d'ailleurs que ce module de simulation pourrait être utilisé pour accélérer l'expérimentation et la mise en œuvre de scénarios sylvicoles plus poussés. Par exemple, on pourrait envisager un système sylvicole à trois cohortes. Au départ, le peuplier hybride serait planté sur toute la superficie et une première récolte de bois à pâte sur la moitié des rangées serait suivie par l'introduction de feuillus nobles. Ce type d'aménagement permettrait sans doute une meilleure protection des arbres à bois précieux en phase d'établissement.

À ce jour, les plantations à plusieurs cohortes apparaissent comme l'une des solutions les plus durables qui soient pour répondre à la demande croissante en produits ligneux. Par ailleurs, sur les terres agricoles abandonnées ou dégradées, ce type d'aménagement apparaît comme une solution efficace pour réintroduire un écosystème forestier propice à l'établissement de feuillus nobles.

***Rédigé par :***

**Julien Fortier**, M. Env.

Agent de transfert de connaissances

Réseau Ligniculture Québec