CHAUFFER AVEC DU PEUPLIER HYBRIDE
POURQUOI PAS?

Cultivé en bordure des ruisseaux et des fossés de ferme ou dans les bas de pentes de champs, le peuplier hybride est extrêmement productif. En moins de 10 ans, des rendements de 20 à 50 m^3/ha/an ont été obtenus dans diverses bandes agroforestières de peupliers alors que nos forêts feuillues produisent environ 3 m^3/ha/an. Alors, pourquoi ne pas tirer profit de cette grande productivité et utiliser davantage le peuplier hybride pour chauffer des bâtiments en zone rurale?

PAR JULIEN FORTIER, PH. D., BENOIT TRUAX, PH. D., DANIEL GAGNON, PH. D. ET FRANCE LAMBERT, M.SC.

Dans le sud du Québec, où les feuillus nobles sont plutôt abondants, les peupliers (deltoïde, baumier, faux-tremble, à grandes dents et hybride) sont peu utilisés comme bois de chauffage. La plupart diront que le peuplier est un mauvais bois de chauffage puisqu'il brûle trop rapidement. Il est vrai que la densité du bois de peuplier hybride est environ 50 % inférieure à celle de l'érable à sucre, ce qui explique sa rapidité de combustion. Toutefois, toutes les espèces d'arbres ont sensiblement le même pouvoir calorifique par unité de masse. Donc, lorsqu'on brûle un kilogramme d'érable ou de peuplier, la même quantité de chaleur est produite au final.

Si l'on crée des incitatifs (ex. crédits de carbone, compensation pour les bandes riveraines élargies, possibilité de récolte en zone riveraine), le peuplier hybride pourrait devenir une source complémentaire de biomasse énergétique en zone rurale. Dans plusieurs secteurs de la Vallée du Saint-Laurent, les trop faibles superficies forestières ne peuvent subvenir à la demande en bois de chauffage. Cela implique de transporter le bois vers ces secteurs, ce qui pollue et favorise la dispersion des ravageurs comme l'agrile du frêne. Bref, en produisant du bois de chauffage dans des systèmes agroforestiers de peupliers, on augmenterait l'autosuffisance énergétique locale. De plus, la mise en place d'un réseau de bandes agroforestières exploitées extensivement pour la biomasse contribuerait à protéger la biodiversité en réduisant la pression de récolte dans les boisés de ferme, en créant de nouveaux habitats et en améliorant la connectivité entre les îlots de forêts naturelles.

Julien Fortier

Julien Fortier

En plus d'être une source de biomasse, les bandes riveraines de peupliers créent de nouveaux habitats en zone agricole. En bas, un petit-prêcheur (Arisaema triphyllum), une plante associée aux boisés humides, s'est établi sous les peupliers plantés.

Un bois de chauffage de qualité a un taux d'humidité égal ou inférieur à 20 %. Plus le bois est sec, plus sa combustion dégagera de chaleur, car moins d'énergie sera perdue pour évaporer l'eau que contient le bois. Un bois sec génère également une température de combustion plus élevée, ce qui réduit la production de fumée, de polluants atmosphériques et de créosote dans les cheminées. Par conséquent, l'utilisation de bois adéquatement séché augmente le rendement énergétique, diminue la quantité de ressources consommées, réduit les risques d'incendie et a moins d'impacts sur la qualité de l'air (intérieure et extérieure) et sur le réchauffement climatique. Nous avons donc réalisé une étude pour documenter le potentiel de jeunes systèmes agroforestiers à produire du bois de chauffage de peuplier hybride avec un taux d'humidité satisfaisant.

DÉTAILS SUR LE PROJET DE RECHERCHE

Notre étude a été réalisée sur les terrains de l'Abbaye de St-Benoît-du-Lac en Estrie où des bandes agroforestières de peupliers hybrides avaient été implantées dans le bas des champs de fourrage en 2011. Nous avons réalisé une première étude avec des rondins (bûches non fendues) de 110 cm. Cette dimension correspond au standard utilisé dans les fournaises à biomasse de l'Abbaye. À la mi-novembre 2017, nous avons récolté 110 peupliers hybrides de sept ans (cultivar DN×M-915508) que nous avons débités en rondins de 110 cm. Ceux-ci ont ensuite été cordés dans des supports de métal qui, le temps venu, sont insérés directement dans les fournaises. Parallèlement, dans les forêts adjacentes, nous avons abattu et débité en rondins du frêne blanc, de l'érable rouge et du peuplier faux-tremble afin de les comparer au peuplier hybride. Après un an de séchage extérieur, nous avons mesuré l'humidité des rondins, leur pouvoir calorifique et leur contenu en nutriments. Au début de novembre, les rondins ont été entreposés dans un bâtiment non chauffé pour une autre année de séchage après laquelle nous avons remesuré leur taux d'humidité.

Préparation des rondins de peuplier hybride

Dans une seconde étude, nous avons abattu 39 peupliers de huit ans provenant des mêmes bandes agroforestières. Lors de la récolte, au début de novembre 2018, les arbres ont été coupés en rondins de 80 cm qui ont ensuite été cordés en marge des plantations. À la fin de mai 2019, les rondins ont été débités en bûches de 40 cm (16 pouces) que nous avons fendues manuellement et cordées.

Quatre cordes (240 cm × 120 cm × 40 cm) de bois ont été érigées, soit deux pour chacun des cultivars de peuplier récoltés (cultivar D×N-3570 et cultivar M×B-915311). Pour chaque cultivar, une corde a été exposée aux intempéries et l'autre a été protégée avec une tôle à toiture. Soulignons que dans nos deux études, le bois a été cordé surélevé du sol dans un endroit ensoleillé exposé au vent et où le sol était bien drainé.

Le bois de peuplier hybride se fend aisément avec une hache bien affûtée.

RÉSULTATS POUR LE BOIS EN RONDINS DE 110 CM

Préparé en rondins de 110 cm de longueur, le bois de toutes les espèces a nécessité deux ans pour sécher adéquatement (tableau 1), incluant une année complète d'entreposage à l'abri des intempéries dans un bâtiment non chauffé, mais bien ventilé. Après deux années de séchage, c'est le peuplier hybride qui avait le taux d'humidité le plus bas (14 %), et ce, malgré sa forte teneur en humidité après la première année de séchage (33 %). C'est donc le peuplier qui a subi la plus importante perte d'humidité, ce qui est caractéristique des espèces avec un bois de faible densité.

Sur le plan calorifique, toutes les espèces avaient sensiblement la même capacité à produire de la chaleur par unité de masse. Le peuplier hybride avait donc les meilleurs rendements énergétiques en raison de sa faible teneur en humidité après deux ans. Cependant, le bois de peuplier hybride aura tendance à générer plus de cendres en raison de sa forte concentration en phosphore (P), potassium (K), calcium (Ca) et magnésium (Mg) (tableau 1). Toutes les espèces avaient sensiblement la même teneur en azote (N) dans leur bois, indiquant que leur combustion aura des répercussions similaires sur la production d'oxydes d'azote, des gaz ayant des impacts sur la couche d'ozone, sur l'effet de serre et sur les pluies acides.

Durant le premier été de séchage extérieur, des rejets se sont mis à croître au travers de l'écorce des rondins de peuplier hybride en raison de leur taux élevé d'humidité. Nous avons également observé une colonisation fongique à la surface et à l'intérieur du bois de toutes les espèces, sauf pour le frêne blanc qui possède un taux d'humidité d'environ 30 % à la récolte contre environ 60 % pour les peupliers. La croissance des champignons qui dégradent le bois est optimale lorsque celui-ci a un taux d'humidité supérieur à 30 %. Pour accélérer la perte d'humidité et ainsi réduire la dégradation fongique, il serait préférable de fendre les rondins pour obtenir de longues bûches dont on couvrira le dessus. S'il est impossible de fendre les rondins de peuplier, il faut les entreposer après le premier été de séchage extérieur pour éviter que le bois regagne de l'humidité et subisse davantage de dégradation fongique.

D'autres études seront donc nécessaires pour évaluer la possibilité de produire, sur une base annuelle, de longues bûches (110 - 120 cm) de peuplier hybride avec un taux d'humidité acceptable, en fendant le bois et en le protégeant des précipitations. Cet aspect est important compte tenu de la popularité grandissante des générateurs à biomasse tels que ceux conçus par Séquoia Industries en Estrie.

Tableau 1. Moyennes des diamètres, de la teneur en humidité (après un an et deux ans de séchage), du pouvoir calorifique inférieur (PCI) et des concentrations en nutriments des rondins de bois des quatre espèces

ESPÈCES	DIAMÈTRE (cm)	HUMIDITÉ (%)		PCI (MJ/kg)	CONCENTRATION EN NUTRIMENTS (g/kg)					
		1 AN	2 ANS		N	S	P	K	Ca	Mg
Peuplier hybride	12,3	33	14	19,1	1,9	0,15	0,31	1,9	3,3	0,48
Peuplier faux-tremble	13,3	30	17	18,9	1,6	0,13	0,17	0,9	3,1	0,28
Érable rouge	12,4	24	15	18,7	1,8	0,14	0,25	1,1	1,8	0,19
Frêne blanc	12,9	27	21	18,9	1,9	0,20	0,18	1,7	2,6	0,25

RÉSULTATS POUR LES BÛCHES FENDUES DE PEUPLIER HYBRIDE

Fendu en bûches de 40 cm à la fin mai, le bois de peuplier hybride avait atteint un taux d'humidité satisfaisant à la fin octobre (tableau 2). D'ailleurs, aucun rejet n'a émergé du bois de peuplier fendu en bûches, ce qui relate une rapide perte d'humidité durant les premières semaines de séchage. Nos résultats montrent qu'il est également bénéfique de couvrir le dessus des cordes de bois de peuplier pour abaisser le taux moyen d'humidité des bûches, mais également pour avoir un taux d'humidité plus homogène parmi les bûches. S'il n'est pas protégé, le bois du cultivar D×N-3570 est davantage enclin à regagner de l'humidité suite aux précipitations, car son écorce profondément cannelée retient l'eau lorsque le bois est cordé avec l'écorce vers le haut. S'il n'est pas possible de couvrir les cordes de bois, il serait préférable d'utiliser des cultivars munis d'une écorce lisse (ex. M×B-915311) pour produire du bois de chauffage. Cela permettra à l'eau de pluie de mieux percoler au travers de la corde de bois. Soulignons enfin qu'avant les pluies automnales, le bois séché doit être entreposé sous un abri, dans un garage ou une grange.

Début juin, le bois de peuplier en longs rondins est assez humide pour soutenir la croissance de rejets alors que le bois fendu le 22 mai a déjà perdu assez d'humidité pour empêcher ce phénomène.

Tableau 2. Effet du cultivar de peuplier hybride et du traitement de protection sur le taux d'humidité des bûches de 40 cm à la fin octobre

CULTIVARS DE PEUPLIER	TRAITEMENT*	HUMIDITÉ MOYENNE (%)	HUMIDITÉ MAXIMALE (%)	HUMIDITÉ MINIMALE (%)
D×N-3570	Non protégé	21,8	37,5	16,8
D×N-3570	Tôle	17,5	19,7	15,6
M×B-915311	Non protégé	19,6	21,3	17,6
M×B-915311	Tôle	17,0	20,9	15,2

**Note tableau : Le bois a été récolté en novembre et a passé l'hiver dehors en rondins de 80 cm. Fin mai, il a été débité, fendu et cordé. Seul l'effet du traitement de protection a été statistiquement significatif sur la teneur moyenne en humidité des bûches.*

EN CONCLUSION

La faible densité du peuplier en fait un bois de choix pour chauffer à l'automne, au printemps ou durant les journées d'hiver clémentes. L'utiliser pour faire une première attisée permettra de faire monter rapidement la température du poêle à bois, après quoi on ajoutera du bois plus dur. Le peuplier est aussi un excellent bois d'allumage et peut servir pour faire des feux extérieurs durant la saison estivale.

Débité et fendu en bûches de 40 cm, le peuplier hybride sèche très rapidement. Ainsi, pour obtenir du bois de chauffage sec pour l'automne suivant, la période de récolte pourrait s'étendre de novembre à mai, comme cela a été démontré avec l'épinette de Norvège en Scandinavie. Afin de faciliter la récolte et la manutention du bois de chauffage, mieux vaut ne pas trop tarder pour débuter la récolte des peupliers. Ceux-ci peuvent atteindre de très fortes dimensions en moins de 20 ans.

En terminant, rappelons qu'une récolte de biomasse en bordure des ruisseaux de ferme est indispensable pour maintenir l'efficacité de filtration des bandes riveraines à long terme, particulièrement le long des cultures intensives (maïs, soya). Les concentrations élevées en phosphore dans le bois de peuplier hybride et la forte productivité de cette espèce font en sorte que d'importants stocks de phosphore pourraient être exportés des bandes riveraines agroforestières lors de la récolte. Cela contribuera à protéger la qualité de l'eau.

REMERCIEMENTS

Nous remercions la communauté Bénédictine de St-Benoît-du-Lac qui a accueilli ce projet sur ses terres et fourni un soutien technique important. Les organismes subventionnaires suivant sont également remerciés : Agriculture et Agroalimentaire Canada (Programme de lutte contre les gaz à effet de serre en agriculture), Ressources naturelles Canada, le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec (Chantier sur la forêt feuillue), la CRÉ-Estrie (Volet 2) et Arbres Canada. Un grand merci aux planteurs et aides de terrain (O. Dubuc, J. D. Careau, feu L. Godbout, Frère L. Lamontagne, Y. Lauzière, J. Lemelin, M.A. Pétrin). Merci à R. Pouliot et O. Srdjan (ISFORT, UQO) et au CTRI pour les analyses chimiques. Enfin, nous remercions la pépinière de Berthier (MFFP) d'avoir gracieusement fourni les plants de peuplier.

**L'image d'entête de l'article présente du bois de peuplier issu de bandes agro-forestières de huit ans. Crédit photo : Julien Fortier*

Peupliers hybrides de 16 ans en bande riveraine

EN SAVOIR PLUS

Contactez les auteurs par courriel ou par téléphone :
Julien Fortier : fortier.ju@gmail.com
Benoit Truax : btruax@frfce.qc.ca ou 819 821-8377
Daniel Gagnon : daniel.gagnon@uregina.ca
France Lambert : france.lambert@frfce.qc.ca

Consultez l'article scientifique publié en accès libre dans la revue *Forests* :
www.mdpi.com/1999-4907/12/2/122

FABRIQUÉ 100% QUÉBEC

METAVIC INC.
Fabricant de machineries forestières

Tête Multifonctionnelle
2 modèles disponibles

S180 Série II pour 7.5 à 11 tonnes
S220 pour 12 à 15 tonnes

Service d'installation et modification d'excavatrice

819-365-4376

LA RÉFÉRENCE pour l'équipement forestier depuis 37 ans

www.metavic.ca