

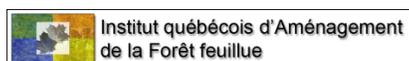
LE PEUPLIER HYBRIDE EN OUTAOUAIS :

LE PORTRAIT ET LES HYPOTHÈSES DE RENDEMENT EN FORÊT PUBLIQUE



PRESENTE A LA CONFERENCE REGIONALE DES ELUS DE L'OUTAOUAIS

MARS 2011



ÉQUIPE DE RÉALISATION

COORDINATION DU PROJET

BRIGITTE BIGUÉ, ING.F., M.SC., RÉSEAU LIGNICULTURE QUÉBEC
FRANCIS GAUMOND, ING.F., M.SC., RÉSEAU LIGNICULTURE QUÉBEC

COLLABORATION A LA CONCEPTION ET A LA METHODE D'ÉCHANTILLONNAGE

**GUY PREGENT, ING.F., M.SC., DIRECTION DE LA RECHERCHE FORESTIERE DU MINISTERE DES
RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUEBEC**
ALAIN AUCLAIR, TECH.FOR., LOUISIANA-PACIFIC MANIWAKI

RECHERCHE ET RÉDACTION

BRIGITTE BIGUÉ, ING.F., M.SC., RÉSEAU LIGNICULTURE QUÉBEC
SYLVAIN DELAGRANGE, PH.D., IQAFF
JULIEN FORTIER, PH.D., RÉSEAU LIGNICULTURE QUÉBEC
FRANCIS GAUMOND, ING.F., M.SC., RÉSEAU LIGNICULTURE QUÉBEC
FRANÇOIS LORENZETTI, PH.D., IQAFF

REMERCIEMENTS

Nous souhaitons remercier Victor Brunette de l'Agence des forêts privées de l'Outaouais pour avoir fourni de multiples informations sur la situation de la populiculture en Outaouais, Pierre Gagné du Réseau Ligniculture Québec pour sa contribution à l'écriture de la demande, François Lacombe et Guy Chantal de la Direction de la recherche forestière du MRNF et l'équipe technique de la compagnie LP-Maniwaki pour leur participation à la récolte de données sur le terrain. Finalement, les remerciements à Charlie Desrochers et Dominic Chalifoux de Consultants forestiers Panaxe qui formaient la deuxième équipe d'inventaire.

Table des matières

Liste des Figures	5
Liste des tableaux	6
Introduction.....	7
1. Portrait des plantations de PEH en Outaouais	8
1.1. Portrait régional de l’Outaouais	8
1.1.1. Le territoire et la démographie	8
1.1.2. Le secteur forestier.....	9
1.1.3. LP-Maniwaki : un acteur important pour le secteur forestier.....	11
1.2. La baisse de la possibilité forestière pour les peupliers en Outaouais	13
1.3. Le peuplier hybride comme option d’aménagement.....	14
1.3.1. Le rendement du peuplier hybride au Québec	14
1.3.2. La filière peuplier hybride en Outaouais	16
1.3.3. Les clones recommandés pour l’Outaouais.....	18
1.4. Historique des plantations de peuplier hybride chez LP-Maniwaki	19
1.4.1. Contexte des plantations avant 2006.....	21
1.4.2. Contexte des plantations depuis 2006	21
1.4.3. Le ciblage des secteurs de plantation.....	22
1.4.4. La préparation de terrain	23
1.4.5. La densité ou l’espacement de reboisement	23
1.4.6. Le choix des clones	24
1.4.7. La mise en terre et l’alignement des plants	24
1.4.8. L’entretien des plantations.....	25
1.4.9. Expérience de fertilisation en cours	25
1.4.10. Le suivi des opérations de reboisement.....	26

2. Rendements du PEH en milieu forestier en Outaouais : mise en place d'un dispositif de suivi et recommandations	28
2.1 Méthodes d'échantillonnage.....	29
2.1.1. Plan d'échantillonnage des plantations de LP-Maniwaki.....	29
2.1.2. Description des paramètres	31
2.3 Discussion	37
2.4 Recommandations.....	39
Conclusion	41
Bibliographie.....	42
Annexe 1	45

Liste des Figures

Figure 1 : Productivité de 4 plantations en Outaouais (Delagrangé et Lorenzetti, 2008). Les courbes représentent les trajectoires de productivité de 2 plantations de référence de la DRF, l'une sur station riche (noire) et l'autre sur station moyenne (grise)	16
Figure 2 : Plantation de peuplier hybride établie chez un propriétaire privé dans la municipalité Messines (photo: J. Fortier).....	17
Figure 3 : Nombre annuel de plants de peuplier hybride sur des terres privées dans la région de l'Outaouais (Statistiques de l'Agence des forêts privées de l'Outaouais).....	18
Figure 4 : Plantation de peuplier hybride à la fin de la 3e saison de croissance dans le secteur de Pont Lytton. Cette plantation a été établie en 2007 (photo: J. Fortier).....	22
Figure 5 : Évolution des superficies forestières reboisées annuellement en peuplier hybride chez LP-Maniwaki depuis 2000.....	26
Figure 6: Carte de la distribution des seize chantiers de LP-Maniwaki dans lesquels les placette-échantillon ont été installées dans la région de l'Outaouais. Les secteurs 1 à 6 correspondent aux regroupements des chantiers selon leur position géographique	29
Figure 7 : Illustration d'une placette-échantillon	30
Figure 8 : Volume total (m ³ /ha) des plantations de LP-Maniwaki en milieu forestier en Outaouais en fonction de l'âge de la plantation.....	32
Figure 9 : Nombre de placette-échantillon par type écologique (gauche) et par classe de drainage (droite).....	35
Figure 10 : Nombre de placette-échantillon par type de dépôt	36

Liste des tableaux

Tableau 1 : Sous-zones de végétation et superficies occupées par les différents domaines bioclimatiques en Outaouais (MRNFP, 2004).....	9
Tableau 2 : Caractéristiques géographiques et économiques des MRC de l'Outaouais et de la ville de Gatineau (Institut de la statistique du Québec, 2010)	10
Tableau 3 : Évolution du nombre d'emplois, des salaires et de la valeur des expéditions pour les deux principaux groupes d'industries forestières de l'Outaouais pour la période 1999-2004 (CRÉO, 2007).....	11
Tableau 4 : Nombre de plants de peuplier hybride sur des terres privées dans la région de l'Outaouais en comparaison avec le nombre total de plants mis en terre annuellement.....	19
Tableau 5 : Liste des clones recommandés pour les différentes sous-régions écologiques de l'Outaouais en date du 1er juillet 2010 (Périnet, 2010). Les couleurs font références aux différentes sous-régions écologiques.....	20
Tableau 6 : Clones mis en terre dans les différents chantiers de LP-Maniwaki depuis 2007	24
Tableau 7 : Caractéristiques des chantiers reboisés en PEH en milieu forestier chez LP-Maniwaki depuis 2000	27
Tableau 8 : Moyennes des hauteurs et des DHP des arbres dominants ainsi que le taux de survie des plantations de LP-Maniwaki inventoriées en milieu forestier	32
Tableau 9 : Proportion du nombre de placette-échantillon par classe de pente	33
Tableau 10 : Classe d'exposition des placette-échantillon.....	33
Tableau 11 : Plantations 2006 : hauteur et DHP des dominants ainsi que le taux de survie selon le type écologique, le drainage et le dépôt.....	34
Tableau 12 : Taux de survie, intervalle de dégagement et espèces compétitrices des plantations établies avant 2004 et celles établies en 2004 et après.....	35

Introduction

La Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire de l'Outaouais (CRRNTO) a mandaté le Réseau Ligniculture Québec (RLQ), en partenariat avec l'Institut québécois d'aménagement de la forêt feuillue (IQAFF), le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) et Louisiana Pacific (LP-Maniwaki), afin de réaliser des hypothèses de rendement pour les plantations de peuplier hybride (PEH) de l'Outaouais établies en milieu forestier.

Au fil des dernières années, la désignation de nouvelles zones à vocation de conservation (aires protégées, îlots de vieillissement, refuges biologiques, sites d'intérêt faunique, écosystèmes forestiers exceptionnels) ont réduit les superficies forestières destinées à la production de matière ligneuse. Cette réduction de territoire à vocation forestière a contribué, de concert avec d'autres facteurs, à la baisse de la possibilité forestière annoncée pour la période 2008-2013 en Outaouais, notamment pour les peupliers (-44 %).

Depuis quelques années, diverses stratégies d'aménagement sont envisagées pour augmenter les rendements à l'hectare des peupliers, notamment la plantation de peuplier hybride en forêt publique. Or, les plantations de peuplier hybride au Québec sont majoritairement localisées sur d'anciennes terres agricoles et les rendements de ces plantations sont assez bien documentés. Toutefois, les plantations en milieu forestier sont moins répandues et les rendements moins bien connus. Dans l'Outaouais, divers essais de plantations de peuplier hybride en forêt publique ont été réalisés depuis une dizaine d'année.

Dans une vision régionale de développement intégré des ressources, le recours à des plantations de peuplier hybride en milieu forestier pourrait s'avérer une avenue intéressante pour accroître les rendements annuels de peupliers sur des superficies forestières réduites, réduire l'âge de récolte d'une part du volume total en peupliers et mieux absorber d'éventuelles réductions de superficies forestières productives dans le futur (objectif 12 % d'aires protégées en 2015).

Le présent document dresse un bilan des principales activités de l'étude. Le chapitre 2 présente un portrait des plantations de peuplier hybride en Outaouais, plus particulièrement celles établies après 2002. Le chapitre 3 fait état de la mise en place d'un réseau de parcelles permanentes pour la modélisation future des rendements du PEH, ainsi qu'un réseau de parcelles temporaires en vue d'inventorier les plantations jugées pertinentes à l'étude.

Il avait été question, lors de l'établissement des objectifs de cette étude, d'émettre des hypothèses de rendement, au meilleur des connaissances actuelles (selon les clones, les soins culturaux et les types écologiques), qui pourraient être applicables aux plantations de peuplier hybride en forêt publique de l'Outaouais à partir des données de terrain provenant des plantations de la compagnie Louisiana-Pacific. Cependant, les plantations étant trop jeunes pour émettre de telles hypothèses, nous avons dégagé des tendances avec les données recueillies lors de l'inventaire et nous avons émis des recommandations afin de pouvoir, dans les années futures, établir des tables de rendement du PEH.

1. Portrait des plantations de PEH en Outaouais

Le présent chapitre dresse un portrait de la filière peuplier hybride de la région avec une attention particulière au développement de cette pratique chez LP-Maniwaki. Le tout est présenté en lien avec les différentes problématiques qui touchent le secteur forestier de l'Outaouais et plus particulièrement la baisse de possibilité forestière pour les tremblais naturelles en forêt publique.

1.1. Portrait régional de l'Outaouais

1.1.1. Le territoire et la démographie

La région de l'Outaouais (07) est située au sud-ouest de la province de Québec. Elle regroupe cinq municipalités régionales de comté (MRC): Papineau, Gatineau, Les Collines-de-L'Outaouais, La Vallée-de-la-Gatineau et Pontiac ainsi que le territoire équivalent de la ville de Gatineau¹. La superficie régionale s'élève à environ 34 000 km² et les terrains forestiers représentent près de 28 000 km², soit 80 % du territoire (MRNFP, 2004). En ce qui concerne le régime de propriété, les trois quarts des terrains forestiers correspondent à des terres publiques (MRNFP, 2004).

Le couvert forestier de l'Outaouais est constitué à 80 % de forêts feuillues ou mélangées et renferme les plus grands massifs de pin blanc et de chêne rouge du Québec (MRNF, 2010c). Les forêts de cette région sont également parmi les plus diversifiées au Québec en termes d'essences ligneuses d'intérêt commercial (MRNF, 2010c). Les sous-zones de végétation et les domaines bioclimatiques de l'Outaouais sont décrits au tableau 1².

Sur le plan démographique, la population de l'Outaouais s'élevait à 358 872 habitants, en 2009, et se concentre majoritairement dans la ville de Gatineau (256 240 habitants) (Institut de la statistique du Québec, 2010). Une faible proportion de la population (16 %) vit en milieu rural, principalement dans les MRC de La Vallée-de-la-Gatineau, de Papineau et de Pontiac dont la superficie de la région couvre plus de 92 % (CRÉO, 2007). Ces MRC périphériques qui regroupent 59 municipalités ont une activité économique qui dépend largement du secteur forestier et du récréotourisme (MRNF, 2010c).

¹ Une carte des régions administratives de l'Outaouais est disponible à l'Annexe 1.

² Une carte des sous-zones de végétation et des domaines bioclimatiques de l'Outaouais est disponible à l'Annexe 1.

Sur le plan économique, les habitants de ces trois mêmes MRC semblent relativement défavorisés en comparaison avec la ville de Gatineau, la MRC des Collines-de-l’Outaouais et le reste du Québec. Alors que le revenu disponible par habitant est d’environ 25 000 \$ pour la ville de Gatineau et la MRC des Collines-de-l’Outaouais, soit tout près de la moyenne québécoise (25 504 \$), il est de 19 000 \$ pour les MRC à caractère rural (Institut de la statistique du Québec, 2010) (Tableau 2). Par conséquent, le maintien et le développement des activités forestières dans ces MRC demeurent des enjeux cruciaux pour assurer la vitalité des communautés rurales de l’Outaouais déjà affaiblies par la crise forestière.

1.1.2. Le secteur forestier

En Outaouais, le secteur forestier est relativement diversifié du fait que 25 essences sont récoltées et transformées en différents produits (sciage, déroulage, panneaux, poteaux, pâtes et papier, biomasse forestière, pâte de rayonne, etc.) (MRNF, 2010c). La valeur des expéditions dépassait le milliard de dollars pour ce secteur au cours de la période 1999-2004 (Tableau 3) (CRÉO, 2007). Le secteur forestier constitue donc un moteur économique régional fort important.

Tableau 1 : Sous-zones de végétation et superficies occupées par les différents domaines bioclimatiques en Outaouais (MRNFP, 2004)

Sous-zones de végétation	Domaine bioclimatique	% de la superficie forestière
Forêt boréale continue	5b – Sapinière à bouleau blanc	5,2
Forêt mélangée	4b et 4c – Sapinière à bouleau jaune	52,2
Forêt décidue	3a et 3b – Érablière à bouleau jaune	40,6
	2a – Érablière à tilleul	1,9
	1a – Érablière à caryer cordiforme	0,1

Sur l’ensemble du territoire, la possibilité forestière en 2009 était de 2 285 964 m³ en forêt publique et de 1 219 700 m³ en forêt privée (CIFQ, 2010). En forêt publique, cette possibilité forestière est répartie entre six unités d’aménagement forestier (UAF)³ où l’industrie possède quinze contrats d’approvisionnement et d’aménagement forestier (CAAF et CtAF), une convention d’aménagement forestier (CvAF) et deux contrats de biomasse forestière (CIFQ, 2010). La production de bois de sciage s’élève à 252 080 400 pmp pour une valeur à la livraison de 126 millions \$ alors que la capacité de production des usines de pâtes et papiers s’élève à 1 584 004 tma (CIFQ, 2010).

³ Une carte des UAF de l’Outaouais est disponible à l’Annexe 1.

Tableau 2 : Caractéristiques géographiques et économiques des MRC de l'Outaouais et de la ville de Gatineau (Institut de la statistique du Québec, 2010)

MRC ou ville	Superficies (km ²)	Population en 2009 (Hab.)	Revenu d'emploi moyen en 2008 (\$)	Revenu disponible par habitant en 2008 (\$)
Gatineau	345	256 240	49 853	25 369
Les Collines-de-l'Outaouais	2 033	45 163	50 340	25 438
La Vallée-de-la-Gatineau	12 375	20 695	31 870	19 501
Papineau	2 927	22 185	34 473	18 923
Pontiac	12 824	14 589	34 264	18 402

L'Outaouais possède ainsi une grande expertise dans la production et la transformation des bois feuillus et sa position géographique de proximité des marchés métropolitains (Montréal, Ottawa et Toronto) lui donne des avantages concurrentiels sur les marchés mondiaux (MDEIE, 2009). Toutefois, la filière forêt-bois en Outaouais est historiquement fragmentée du fait qu'elle est composée d'un ensemble d'acteurs (gestionnaires, entrepreneurs, transporteurs, propriétaires, opérateurs d'usines, etc.) relativement isolés les uns des autres (Jean Gobeil & Associés Inc., 2009). Il y a donc un important manque en matière de réseautage entre les différents acteurs de la filière forêt-bois.

Tableau 3 : Évolution du nombre d'emplois, des salaires et de la valeur des expéditions pour les deux principaux groupes d'industries forestières de l'Outaouais pour la période 1999-2004 (CRÉO, 2007)

Groupes d'industries	Nombre d'emplois		Traitement et salaires (M\$)		Valeur des expéditions (M\$)	
	1999	2004	1999	2004	1999	2004
Fabrication des produits du bois	1605	1404	47,0	55,6	284,2	324
Fabrication des produits du papier	2465	2123	129,4	124,0	1065,2	845,6
Total pour l'Outaouais	4070	3527	176,4	179,6	1349,4	1169,5

Le secteur forestier de l'Outaouais montre également des signes d'essoufflement depuis déjà une dizaine d'années. Pour la période allant de 1999 à 2004, les emplois et la valeur des expéditions associées à l'industrie de la fabrication du bois et du papier ont connu une importante diminution (Tableau 3). La situation ne s'est guère améliorée depuis ce temps. Des 52 usines de transformation du bois que comptait la région en 2004, plus d'une dizaine avaient déjà fermé leurs portes en 2007 (CRÉO, 2007). Depuis avril 2005, c'est près de 1000 emplois directs et permanents associés à l'industrie de transformation du bois et du papier qui se sont perdus en Outaouais en raison des nombreuses fermetures (MRNF, 2010b). En 2009, l'industrie de la transformation primaire du bois ne comptait plus que 25 entreprises (MRNF, 2009).

La crise forestière qui sévit depuis déjà plus de cinq ans entraîne une désertion du secteur forestier dans toutes les catégories d'emploi (ingénieurs, marteleurs, débroussailleurs, etc.) en plus de causer un désintéressement marqué chez la relève (Jean Gobeil & Associés Inc., 2009). Le récent calcul de la possibilité forestière pour la période 2008-2013 prévoit une importante baisse de la possibilité forestière pour plusieurs essences, ce qui laisse présager des temps encore difficiles pour le secteur forestier de la région de l'Outaouais.

1.1.3. LP-Maniwaki : un acteur important pour le secteur forestier

Parmi les industries forestières de l'Outaouais, on retrouve la multinationale Louisiana-Pacific (LP) qui se spécialise dans la fabrication de matériaux de construction de haute qualité. Son usine LP-Maniwaki, en opération depuis 1997, est située à Bois-Franc dans la MRC de la Vallée-

de-la-Gatineau. L'entreprise y fabrique des panneaux à lamelles orientées ou «oriented strand board» (OSB) de différentes épaisseurs, un matériau couramment utilisé dans la construction résidentielle, industrielle et commerciale. Avec une production qui oscille autour de 15 millions de panneaux par année, soit l'équivalent d'une distance de 37 000 km, l'usine de Maniwaki est l'une des plus importantes dans l'Est de l'Amérique du Nord (Lacaille, 2009). Ce type de panneau est constitué à 70 % en bois de peuplier faux-tremble et de peuplier à grandes dents (A. Auclair, LP-Maniwaki, comm. pers.).

Sur le plan de l'approvisionnement, l'usine LP-Maniwaki possède un CAAF de 625 000 m³ dont 291 000 m³ de peuplier (A. Auclair, comm. pers.). Le reste du volume est composé de bouleau blanc et d'érable rouge, deux essences qui entrent également dans la fabrication des panneaux OSB. Ce bois est souvent situé loin de l'usine avec une distance moyenne d'approvisionnement de 182 km (Lacaille, 2009). Cela a une influence directe sur les coûts de production, car l'usine de Maniwaki doit déboursier 35 \$ le mètre cube comparativement à 23 \$ pour son usine dans l'Ouest canadien et 17 \$ pour les usines au sud des États-Unis (Lacaille, 2009).

Malgré tout, l'usine de Maniwaki possède les coûts de production les plus bas parmi les usines de LP (Lacaille, 2009). Il semble que ce soit la grande expérience des travailleurs qui fasse la différence à ce chapitre. D'ailleurs, la division des panneaux du conglomérat LP a été la plus performante durant l'année 2009 en temps de crise économique. L'usine LP-Maniwaki collabore également avec AbitibiBowater qui possède une usine de sciage de bois résineux à Maniwaki. Cette collaboration vise notamment à partager les coûts de transport de la matière première (Lacaille, 2010).

Sur le plan de l'emploi, l'usine compte environ 200 employés, en temps normal, et crée autour de 600 emplois indirects dans la région (Lacaille, 2009). Le chiffre d'affaires oscille autour de 100 \$ millions par année (Lacaille, 2009). Afin de traverser la crise qui paralyse actuellement le secteur forestier, les travailleurs ont d'ailleurs consenti récemment à une baisse salariale de 8 000 et 12 000 \$ par année (Lacaille, 2009). Néanmoins, en raison de sa compétitivité et de son expertise, LP-Maniwaki demeure un pilier important pour l'économie et le tissu social des communautés rurales de la région.

Parallèlement, LP-Maniwaki occupe une place importante dans le financement de l'Agence des forêts privées de l'Outaouais. La contribution de l'entreprise par le biais de l'achat de bois aux producteurs privés peut représenter annuellement jusqu'à 250 000 \$. Une grande partie de ces sommes permet à l'Agence de financer directement les travaux sylvicoles associés à la populiculture (V. Brunette, Agence de mise en valeur des forêts privées de l'Outaouais, comm. pers.). Soulignons qu'une bonne partie des plantations de peuplier hybride établies chez des producteurs privés servira à approvisionner LP-Maniwaki. Finalement, en plus de créer des emplois directs et indirects, LP-Maniwaki contribue également au développement régional de nouvelles approches sylvicoles en forêt privée.

1.2. La baisse de la possibilité forestière pour les peupliers en Outaouais

Déjà perturbé par la crise économique, le secteur forestier de l'Outaouais doit parallèlement mettre en œuvre une gestion intégrée de la ressource forestière dans une perspective de développement durable. À cet effet, la désignation de nouvelles zones à vocation de conservation (aires protégées, îlots de vieillissement, refuges biologiques, sites d'intérêt faunique, écosystèmes forestiers exceptionnels) a mené à une réduction des superficies forestières destinées à la production de matière ligneuse. Cette réduction de territoire à vocation forestière a contribué, de concert avec d'autres facteurs, à une importante baisse de la possibilité forestière.

Le récent calcul de la possibilité forestière en vigueur pour la période 2008-2013 prévoit une baisse de 32 % des volumes récoltables toutes essences confondues pour l'Outaouais (Bureau du forestier en chef, 2006). Les peupliers figurent parmi les essences les plus touchées par ce récent calcul avec une baisse de possibilité de 44,2 %. Plus spécifiquement, la baisse de la possibilité pour les peupliers dans les différentes UAF de l'Outaouais se détaille comme suit (Bureau du forestier en chef, 2006):

- 63% (UAF 071-51)
- 47% (UAF 071-52)
- 43% (UAF 072-51)
- 40% (UAF 073-51)
- 26% (UAF 073-52)
- 36% (UAF 074-51)

L'usine de LP-Maniwaki se trouve donc largement touchée par cette baisse de possibilité forestière puisque son CAAF prévoit la récolte des peupliers dans les UAF 071-51, 071-52, 073-51 et 073-52 (LP-Maniwaki, 2009). Rappelons également que le peuplier constitue 70 % de la matière ligneuse utilisée dans la fabrication des panneaux OSB. Il s'agit donc de la matière première la plus importante pour l'entreprise.

Toutefois, LP-Maniwaki n'est pas l'unique entreprise touchée par cette baisse de possibilité pour les peupliers. D'après l'information de Jean Gobeil & Associés Inc.(2009), cinq autres usines consommatrices de bois de peuplier récolté en Outaouais devaient faire face à cette baisse de possibilité forestière : Fortress Specialty Cellulose (Thurso), Commonwealth Plywood Ltée (Denholm), DV Bois Franc Inc. (Fassett), Produits Forestiers B&B (La Minerve) et Bois Nobles KaNenda (Mont-Laurier). Soulignons que ces deux dernières entreprises sont localisées dans la région voisine des Laurentides.

Or, nos récentes communications avec ces entreprises et les statistiques actuellement fournies par le MRNF en matière d'attribution de CAAF nous indiquent une situation bien différente

(MRNF, 2010a). Ainsi, pour le bois de peuplier, l'usine Fortress Speciality Cellulose ne semble pas en consommer (en date du 27 août 2010), l'usine de la Commonwealth Plywood Ltée située à Denholm n'en consomme plus depuis juillet 2008 en raison d'un arrêt de production, l'entreprise DV Bois Franc Inc. n'en consomme actuellement pas et l'entreprise Produits Forestiers B&B n'en consomme plus du fait qu'elle a cessé complètement ses opérations. Outre LP-Maniwaki qui consommait 291 000 m³/an en 2010, la seule autre entreprise preneuse de bois de peuplier est Bois Nobles KaNenda située à Mont-Laurier. Toutefois, la consommation de cette entreprise en bois de peuplier (à des fins de déroulage) provenant des UAF de l'Outaouais était relativement marginale du fait qu'elle s'élève à 10 500 m³ (en date du 14 avril 2008).

Parallèlement, la collaboration qui existe entre LP-Maniwaki et AbitibiBowater dans une optique de réduction des coûts d'approvisionnement constitue une lame à double tranchant dans l'actuel contexte de crise forestière et de baisse de la possibilité en forêt publique. Si l'une de ces deux entreprises devait fermer ses portes, ceci pourrait avoir des répercussions négatives sur les coûts d'approvisionnement.

Enfin, la baisse de la possibilité forestière pour le peuplier pourrait exacerber des problématiques auxquelles les communautés rurales et les entreprises forestières de l'Outaouais sont déjà confrontées depuis plus de cinq ans (hausse des coûts d'approvisionnement, fermeture d'usines, exode rural, exode de la main-d'œuvre qualifiée, désintéressement de la relève, pauvreté, perte de vitalité des communautés, etc.).

Dans une vision de gestion régionale intégrée de la ressource forestière, l'usine de LP-Maniwaki est à la recherche de solutions économiquement viables pour pallier cette baisse de possibilité forestière pour le peuplier en forêt publique. Parmi celles-ci, l'aménagement de plantations à haut rendement avec des essences à croissance rapide comme le peuplier hybride a été retenu et est actuellement mis en œuvre.

1.3. Le peuplier hybride comme option d'aménagement

1.3.1. Le rendement du peuplier hybride au Québec

L'aménagement de plantations avec des essences à croissance rapide sur de faibles portions du territoire, en parallèle avec d'autres interventions de sylviculture intensive, a pour but d'améliorer les rendements à l'hectare. Selon le concept de triade ou de zonage forestier véhiculé ces dernières années au Québec, cela permettrait de fournir la marge de manœuvre nécessaire à l'implantation de l'aménagement écosystémique sur la majorité du territoire forestier tout en permettant la création d'aires protégées supplémentaires (Messier *et al.*, 2003). Parmi les essences couramment utilisées dans l'aménagement de plantations à

croissance rapide, on retrouve le peuplier hybride, l'essence avec la plus forte productivité dans l'Est de l'Amérique du Nord sur les sites de fertilité moyenne à élevée (Dancause, 2008).

Dans les plantations de peuplier hybride établies en milieu agricole, il n'est pas rare de voir l'accroissement annuel moyen dépasser les 20 m³/ha. Par exemple, dans les années 1970, des recherches effectuées en Ontario montraient déjà que les rendements sur une rotation de 12 ans pouvaient atteindre 29 m³/ha/an (Zsuffa *et al.*, 1977).

Au Québec, l'accroissement annuel moyen du peuplier hybride cultivé dans des conditions normales se situe autour de 11,6 m³/ha/an (Ménétrier, 2008). Toutefois, des rendements supérieurs ont été observés à plusieurs reprises sur des sites agricoles. Dans la Seigneurie Nicolas-Rioux dans la région du Bas-Saint-Laurent, un volume total de 234 m³ a été obtenu à 15 ans pour un rendement de 15,6 m³/ha/an (Ménétrier, 2008). Dans une plantation établie sur une terre en friche à Ste-Catherine-de-Hatley dans la région de l'Estrie, la compagnie Domtar rapporte un rendement de 22 m³/ha/an après 8 ans (Éric Lapointe, Domtar, comm. pers.). Cette plantation avait reçu une séquence de traitements sylvicoles hautement intensifs en termes d'entretien (paillis sur la rangée et cinq arrosages de phytocides en trois ans entre les rangées). Toujours en Estrie, de récents travaux de recherche dans des bandes riveraines de peuplier hybride de 6 ans établies en milieu agricole (3 rangées d'arbres sur chaque berge et 2222 tiges/ha) montrent des rendements variant de 4 à 39,6 m³/ha/an avec les clones 3729 (NxM) et 915311 (MxB) qui étaient les plus productifs (Fortier *et al.*, 2010). Ces auteurs ont également constaté que la disponibilité du nitrate dans les sols agricoles était fortement corrélée avec la croissance des peupliers hybrides.

En Outaouais, les plantations de production de Papier Fraser Canada Inc. (aujourd'hui Fortress Specialty Cellulose) sur des terres privées en milieu agricole ont affiché des rendements se situant autour de 3 à 9 m³/ha/an après 6 ou 7 ans (Figure 1) (Delagrangé et Lorenzetti, 2008). Ces plantations étaient toutes fertilisées avec des boues issues des bassins de décantation de la papetière. Selon les trajectoires proposées par les courbes de rendement du MRNF, une augmentation du rendement est prévisible dans les années à venir pour ces plantations (Figure 1). La valeur de l'accroissement annuel moyen augmentera jusqu'à l'âge de maturité. Une plantation expérimentale (11 ans) a également permis d'observer qu'il était possible de multiplier le rendement en plantation par cinq si le paillis ou l'épandage de boue étaient utilisés seuls alors que la combinaison de ces deux traitements sylvicoles permettait d'augmenter le rendement de 10 fois (Delagrangé et Lorenzetti, 2008). Par ailleurs, les clones issus du croisement TxD (3225 et 3230) avaient une croissance supérieure aux hybrides DxN.

En ce qui concerne plus spécifiquement les plantations en milieu forestier au Québec, il existe à ce jour très peu d'information sur le rendement réel du peuplier hybride. Néanmoins, plusieurs travaux de recherche ont permis de mettre en lumière le potentiel de la fertilisation (boues de papetière et lisier porcin), du chaulage, de la préparation de terrain par monticule et de

l'entretien chimique pour améliorer la croissance du peuplier hybride sur les sites forestiers (Coll *et al.*, 2007; Lteif *et al.*, 2007; Bilodeau-Gauthier, 2008; Bona *et al.*, 2008).

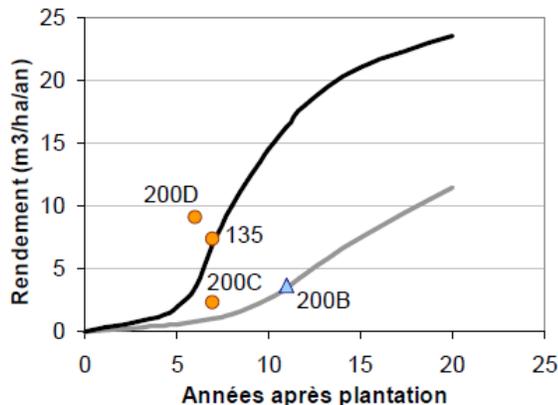


Figure 1 : Productivité de 4 plantations en Outaouais (Delagrange et Lorenzetti, 2008). Les courbes représentent les trajectoires de productivité de 2 plantations de référence de la DRF, l'une sur station riche (noire) et l'autre sur station moyenne (grise)

1.3.2. La filière peuplier hybride en Outaouais

La filière peuplier hybride en Outaouais a été développée principalement par deux industries auxquelles s'ajoutent plusieurs propriétaires privés. Parmi les industriels, on retrouve LP-Maniwaki qui développe un vaste réseau de plantations en forêt publique ainsi que Papiers Fraser Canada Inc. qui a développé un réseau de plantations sur des terres agricoles privées au tournant des années 2000. Soulignons qu'après avoir fermé ses portes en 2009, l'usine de Papiers Fraser à Thurso a été achetée puis convertie par Fortress Specialty Cellulose, de la Colombie-Britannique, afin de produire de la pâte cellulosique. En termes de superficies, les plantations de LP-Maniwaki s'étendaient sur plus de 632 ha en 2009.

Du côté de Papiers Fraser Canada Inc., le programme de populiculture a été complètement abandonné en 2004 pour des raisons financières et la majeure partie des terrains privés de l'entreprise a alors été vendue, en 2003, à Lauzon Ltd, un fabricant de planchers (Gilles Couturier, FPS Canada inc., comm. pers.). Actuellement, Fortress Speciality Cellulose détient moins de 10 ha de plantations alors que Lauzon Ltd s'est porté acquéreur d'environ 25 à 30 ha lors de la transaction de 2003 (P. Audet, Conseillers forestiers de l'Outaouais, comm. pers.). À la suite de cette acquisition, aucune nouvelle plantation de peuplier hybride n'a été réalisée par Lauzon Ltd du fait que l'entreprise est tournée vers la transformation de bois d'œuvre pour

produire des planchers. Toutefois, l'aménagement de plantations avec des essences nobles (comme le chêne rouge et le noyer noir) semble intéresser l'entreprise (P. Audet, comm. pers.).



Figure 2 : Plantation de peuplier hybride établie chez un propriétaire privé dans la municipalité Messines

Il s'agit peut-être d'une opportunité pour établir des systèmes de double production (peuplier hybride – feuillus nobles) sachant que l'éducation des feuillus nobles par les peupliers facilite la production de bois de qualité (Paquette and Cogliastro, 2003).

Parallèlement, on compte plusieurs plantations de peuplier hybride en forêt privée. Celles-ci sont presque toutes établies sur d'anciennes terres en friche (V. Brunette, comm. pers.). Depuis 1997, c'est un peu plus de 300 000 plants de peuplier hybride qui ont été mis en terre, soit environ 300 ha (Figures 2 & 3, Tableau 4). On constate qu'il y a eu un développement relativement soutenu de la populiculture chez les propriétaires privés pour la période 1999-2006 alors que le nombre de plants mis en terre annuellement oscillait entre 21 600 et 46 500. Toutefois, depuis 2007 le nombre de plants mis en terre a chuté de manière importante avec seulement 11 700 plants en 2009.

La méthode culturale employée par les populiculteurs de l'Outaouais est relativement classique puisqu'on opère sur des terres agricoles en friche. En raison du non financement des méthodes d'entretien chimique, on mise sur un travail intensif du sol pour favoriser l'établissement des plants et réprimer la compétition végétale habituellement dominée par les herbacées. La préparation de terrain s'effectue par labourage-hersage et l'entretien s'effectue par hersage à raison de deux à trois interventions par année durant les trois ou quatre premières années.

Les plantations sur tenures privées visent principalement à produire de la fibre pour l'usine de LP-Maniwaki, le principal preneur de bois de peuplier dans la région. La prospérité de cette usine est donc intimement liée au développement et au financement de la populiculture sur les terres privées de l'Outaouais (voir section 2.4). Parallèlement, certains propriétaires privés visent la production de bois de qualité sciage et déroulage malgré que ce marché soit relativement restreint pour le moment (V. Brunette, comm. pers.).

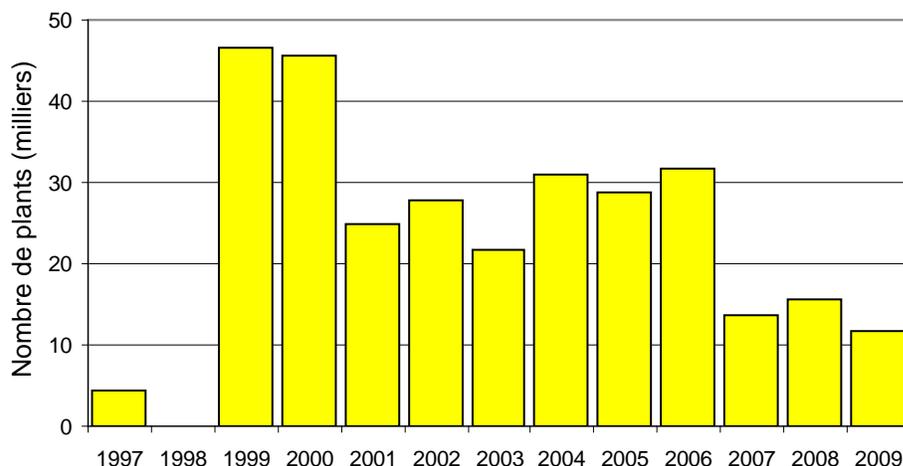


Figure 3 : Nombre annuel de plants de peuplier hybride sur des terres privées dans la région de l'Outaouais (Statistiques de l'Agence des forêts privées de l'Outaouais).

1.3.3. Les clones recommandés pour l'Outaouais

Comme l'Outaouais s'étend sur plusieurs domaines bioclimatiques, une très grande variété de clones sont recommandés pour l'ensemble de la région (Tableau 5). En 2010, on compte pas moins de 29 clones recommandés (Périnet, 2010).

Cette grande variété de clones est issue de croisements dirigés entre les cinq espèces parentales suivantes : le peuplier deltoïde (D) (*Populus deltoides*), le peuplier noir (N) (*P. nigra*), le peuplier baumier (B) (*P. balsamifera*), le peuplier de l'Ouest (T) (*P. trichocarpa*) et le peuplier du Japon (M) (*P. maximoviczii*). Le peuplier deltoïde et le peuplier noir appartiennent à la section *Aigeiros* alors que les trois autres espèces parentales appartiennent à la section *Tacamahaca*. Les peupliers de la section *Aigeiros* sont adaptés aux sols riches des plaines alluviales chaudes tandis que les peupliers de la section *Tacamahaca* sont capables de prospérer sur des sols plus pauvres et acides. Les peupliers de la section *Tacamahaca* sont également plus résistants au froid. En fonction des différentes sous-régions écologiques tel que décrites par Saucier *et al.* (1998) et du type de site (milieu agricole vs milieu forestier), différents clones sont recommandés.

Tableau 4 : Nombre de plants de peuplier hybride sur des terres privées dans la région de l'Outaouais en comparaison avec le nombre total de plants mis en terre annuellement

Année	Peuplier hybride (millier de plants)	Reboisement total (millier de plants)	% Peuplier hybride
1997	4,4	1 249	0,35%
1998	0,0	1 266	0,00%
1999	46,5	1 076	4,32%
2000	45,7	1 350	3,39%
2001	24,9	1 469	1,70%
2002	27,7	1 229	2,25%
2003	21,6	991	2,18%
2004	31,0	960	3,23%
2005	28,8	883	3,26%
2006	31,8	982	3,24%
2007	13,6	909	1,50%
2008	15,7	831	1,89%
2009	11,7	765	1,53%
Total	303,4	13 960	2,17%

Sur les terres agricoles du sud de l'Outaouais et le long de la vallée de la rivière des Outaouais (domaines bioclimatiques de l'érablière à caryer cordiforme et de l'érablière à tilleul), les hybrides DxN, TxD et DNxM, NxM, et MxB sont particulièrement performants. Sur les sites agricoles et forestiers du domaine bioclimatique de l'érablière à bouleau jaune, les hybrides NxM, MxB, DNxM sont principalement recommandés. Enfin, sur les sites forestiers situés dans le nord de l'Outaouais (domaine de la sapinière à bouleau jaune), les hybrides BxM, DxB, NxM, MxT, MxB et DNxM sont recommandés.

1.4. Historique des plantations de peuplier hybride chez LP-Maniwaki

Depuis l'an 2000, LP-Maniwaki a mis en terre environ 1 000 000 plants de peuplier hybride en forêt publique sur une superficie d'environ 818 ha. Certaines plantations réalisées avant 2006 ont été plus ou moins réussies en raison de multiples facteurs, ce qui fait que leur entretien a été complètement abandonné dans certains cas. En 2009, on comptait autour de 632 ha de plantations qui faisaient l'objet d'un suivi rigoureux en matière d'entretien.

Voici donc un bref aperçu de la démarche sylvicole suivie par LP-Maniwaki depuis 2000 dans une optique de développement de la filière peuplier hybride en milieu forestier. Un tableau récapitulatif des superficies reboisées en peuplier hybride et les traitements sylvicoles employés

est présenté à la fin de cette section de même qu'une figure illustrant l'évolution des superficies reboisées en peuplier hybride (Tableau 7, Figure 4).

Tableau 5 : Liste des clones recommandés pour les différentes sous-régions écologiques de l'Outaouais en date du 1er juillet 2010 (Périnet, 2010). Les couleurs font références aux différentes sous-régions écologiques.

Clone	Hybride	Sous-région écologique et domaine bioclimatique ⁴									
		1	2	3				4			
		aT	aT	aT	aM	bM	bT	bT	bS	bM	cT
131	D X N	X	X								
3230	T X D	X	X								
3308	D X N	X	X								
3333	D X N	X	X								
3374	B X M							X	X	X	X
3375	B X M							X	X	X	X
3389	D X B							X	X		
3565	D X N	X	X								
3567	D X N	X	X								
3570	D X N	X	X								
3585	D X N	X	X								
3586	D X N	X	X								
3587	D X N	X	X								
3729	N X M		X	X	X	X	X			X	X
4813	D X N	X	X								
750316	M X T									X	X
915004	B X M							X	X		
915005	B X M							X	X		
915302	M X B		X	X	X	X	X	X		X	X
915303	M X B		X	X	X	X	X				
915308	M X B			X			X	X	X	X	X
915311	M X B		X	X	X	X	X	X	X	X	X
915313	M X B		X	X	X	X	X			X	
915314	M X B							X	X	X	X
915318	M X B			X			X	X	X	X	X
915319	M X B			X				X	X	X	X
915320	M X B			X				X	X	X	X
915508	DN X M	X	X	X	X	X	X				
916401	DN X M			X				X	X	X	X

⁴ Les domaines bioclimatiques sont les suivants : (1) Érablière à caryer cordiforme, (2) Érablière à tilleul, (3) Érablière à bouleau jaune et (5) Sapinière à bouleau jaune. Les sous-régions écologiques sont décrites dans Saucier et al. (1998) et une carte de celles-ci est disponible à l'Annexe 1.

1.4.1. Contexte des plantations avant 2006

Les premières plantations de peuplier hybride visant l’approvisionnement de LP-Maniwaki ont été réalisées en 1998 en forêt privée, peu après l’ouverture de l’entreprise. Ces plantations totalisent entre 5 et 10 ha et sont localisées principalement sur des terres qui étaient initialement à l’état de friches (A. Auclair, comm. pers.). Le programme de plantation sur terres privées a ensuite été abandonné.

L’année 2000 marque le début des plantations en forêt publique. Le but principal de ces plantations était de pallier la baisse de possibilité forestière anticipée du fait qu’à l’intérieur des UAF couvertes par le CAAF de LP-Maniwaki, la majorité des peuplements de peupliers étaient matures et surannés (LP-Maniwaki, 2009). Les travaux de reboisement ont alors débuté dans les UAF situées plus au sud (UAF 071-51 et UAF 071-52) dans les secteurs des lacs Cayamant, McCann et Foran, tous situés dans un rayon de 150 km de l’usine. Ces plantations étaient principalement réalisées sur des parterres de coupe totale jadis dominés par les peupliers faux-tremble et les peupliers à grandes dents. Les travaux se sont ensuite étendus aux UAF 073-51 et 073-52.

Par manque d’expérience et de connaissances en matière de populiculture en milieu forestier, les plantations réalisées à cette époque ont été plus ou moins réussies. Plusieurs facteurs expliquant ces insuccès avaient alors été identifiés, notamment : (1) l’inadéquation de certains sites de plantation ; (2) la qualité parfois déficiente des plants mis en terre ; (3) l’inadaptation de certains clones à l’environnement forestier ; (4) une mise en terre inadéquate des plants et (5) le manque de connaissances sur le moment opportun de dégager les plants (LP-Maniwaki, 2009).

1.4.2. Contexte des plantations depuis 2006⁵

Depuis 2006, LP-Maniwaki travaille en collaboration avec le MRNF afin de mettre en place un protocole de suivi sur le peuplier hybride. Mis en application en 2007, ce protocole est valide jusqu’en 2013. Basée sur le suivi des opérations de reboisement, une mise à jour du protocole est effectuée sur une base annuelle, ce qui permet d’ajuster le tir à chaque année de façon à améliorer constamment les pratiques culturales.

⁵ L’information décrite dans cette sous-section a été adaptée du *Protocole sur le peuplier hybride* (Période 2007-2013) entre Louisiana-Pacifique Canada Ltée, Maniwaki – OSB et le ministère des Ressources naturelles et de la Faune.

Soulignons également que le protocole est réalisé dans un cadre expérimental, car les plantations de peuplier hybride n'ont pas été simulées dans le plan général d'aménagement forestier (PGAF) actif qui couvre la période 2008-2013. Toutefois, le protocole a pour but d'octroyer un rendement aux plantations de peuplier hybride pour le prochain calcul de possibilité forestière (2013-2018).

Le protocole couvre toutes les opérations sylvicoles et les suivis qui sont réalisés sur les 140 ha de plantations réalisés en 2007-2008 et les 70 ha de plantations qui seront réalisés annuellement jusqu'en 2012 (Figure 3). Il couvre également les travaux d'entretien et le suivi des plantations réalisées avant 2007. Les UAF 071-51, 072-51, 073-51 et 073-52 sont visées dans le cadre du protocole. Voici donc un survol des principaux éléments pris en compte dans le protocole en ce qui concerne la sylviculture du peuplier hybride en milieu forestier.



Figure 4 : Plantation de peuplier hybride à la fin de la 3e saison de croissance dans le secteur de Pont Lytton. Cette plantation a été établie en 2007 (photo: J. Fortier)

1.4.3. Le ciblage des secteurs de plantation

Le ciblage des secteurs de plantation s'effectue tout d'abord à l'aide d'un système d'information géographique (SIG). On cherche principalement des sites qui rencontrent les critères suivants :

- le site doit être dans un rayon inférieur à 100 km de l'usine ;
- le site doit être dans une coupe récemment effectuée dans un peuplement de peuplier ou un peuplement mixte dominé par le peuplier ;
- le site doit présenter un drainage mésique ;
- la texture du sol doit être moyenne ou fine ;
- les sites à drainage subhydrique où le sol est de texture fine, moyenne ou grossière peuvent également être considérés, mais une attention particulière doit être prise pour éviter l'orniérage ;
- la sous-région écologique 2aT est considérée en priorité suivie des sous-régions 3bT, 3aT et 3aM.

De manière générale, les sites les plus adéquats pour cultiver le peuplier hybride ont un sol meuble, bien drainé, aéré et épais, idéalement avec plus d'un mètre de profondeur. Le choix des sites avant la récolte est quasi essentiel car la mise en terre des plants, par la suite, pourra être réalisée durant une période qui restreindra la régénération agressive.

À la suite de la prospection cartographique, une évaluation de la topographie, de la régénération, de la grosseur des souches et du type de sol (texture, drainage, pierrosité et profondeur) est effectuée sur le terrain pour s'assurer de la qualité du site à reboiser.

1.4.4. La préparation de terrain

La préparation de terrain en milieu forestier vise à exposer le sol minéral, ameublir le sol et réduire la compétition végétale. Bref, cette opération crée des microsites de plantation de façon à améliorer la croissance des plants. Elle est généralement réalisée durant l'été (mois de juillet ou août) pour assurer sa qualité. Jusqu'à présent, les méthodes suivantes de préparation de terrain ont été retenues par LP-Maniwaki :

- avant 2007 – 2 passages parallèles et superposés de scarificateur TTS mécanique ;
- 2007 – Herse forestière de 36 pouces à raison de 3 passages ;
- 2008 – Mise en andains à l'aide d'un peigne suivi de 2 passages de TTS ;
- 2009 – Mise en andains à l'aide d'un peigne suivi de 2 passages de TTS sur la majorité des superficies et scarifiage par monticules (pelle mécanique) sur une faible portion des superficies ;
- 2010 – même méthode qu'en 2009.

Le scarificateur TTS et le peigne forestier utilisés pour préparer le terrain sont tous deux montés sur une débusqueuse 648G III alors que le scarifiage par monticules est effectué par une pelle 312-B. L'utilisation de la herse forestière n'a pas été complètement abandonnée. Toutefois, comme la machine est au Saguenay-Lac-St-Jean, de grandes superficies doivent être préparées durant une même année pour amortir les coûts de transport élevés de la herse forestière.

1.4.5. La densité ou l'espacement de reboisement

Toutes les plantations de peuplier hybride réalisées avant 2009 avaient une densité d'environ 1200 tiges/ha, soit un espacement d'environ 3 m x 3 m. À partir de 2009, cet espacement a été conservé seulement pour les plantations établies sur des monticules (scarifiage par poquets). Une densité de 1600 tiges/ha ou un espacement de 2,5 m x 2,5 m ont été retenus pour les autres plantations où la préparation de terrain a été réalisée avec un scarificateur TTS.

1.4.6. Le choix des clones

Concernant le choix des clones, LP-Maniwaki fait une demande auprès du MRNF pour avoir au moins cinq clones différents pour les différentes sous-régions écologiques où il y a du reboisement. Actuellement, les principaux clones utilisés sont les suivants : 3587 (DxN), 3729 (NxM), 915502 (MxB), 915303 (MxB), 915311 (MxB), 915313 (MxB) et 915508 (DNxM). Le tableau 6 indique les clones qui ont été mis en terre dans les différents chantiers.

Tableau 6 : Clones mis en terre dans les différents chantiers de LP-Maniwaki depuis 2007

# chantier	Nom chantier	Année	Clones
24	Pont Lytton	2007	3729, 915302, 915303, 915311, 915313, 915508
26 et 27	Lytton et Baskatong 08	2008	3587, 3729, 915303, 915311, 915313, 915508
28	Forêt École	2009	3729, 915303, 915311, 915313, 915318, 915508
29	Forêt École Pelle	2009	915311
31 et 33	Baskatong 09 et Huard	2009	3729, 915303, 915311, 915313, 915318, 915508
32	Bitobi 09	2009	915508

1.4.7. La mise en terre et l'alignement des plants

La mise en terre des plants débute à la mi-mai et se termine au plus tard à la mi-juin. Les plants à racines nues sont mis en terre à une profondeur d'au moins 30 cm et le collet du système racinaire est enfoui à au moins 10 cm sous le niveau du sol. La mise en terre se fait manuellement à l'aide d'une pelle standard de reboisement puisque la pelle conçue spécialement pour le peuplier hybride a occasionné des blessures chez certains travailleurs. Sur le terrain, les plants sont conservés dans des remorques réfrigérées.

La mise en terre se fait sur des microsites qui présentent un sol minéral épais. Lorsqu'un scarifiage par monticules a été réalisé, la mise en terre s'effectue sur le sommet des monticules. Les microsites suivants sont généralement non reboisés: les dépressions humides, les sols saturés en eau, les affleurements rocheux ainsi que les épaisses couches d'humus.

Pour l'alignement des plants, les reboiseurs utilisent un bout de bois correspondant à la distance entre les plants d'une même rangée pour avoir une idée générale de l'espacement. Après

quelques plants mis en terre, le reboiseur a une bonne idée de l'espacement et fait alors le travail instinctivement sans prendre de mesures précises.

1.4.8. L'entretien des plantations

Ce sont des contractants spécialisés dans le domaine qui effectuent l'entretien des plantations de peuplier hybride pour LP-Maniwaki. L'entretien des plantations est effectué par des débroussailliers durant les quatre premières années suivant la mise en terre des plants. Idéalement, deux dégagements sont souhaitables durant cette période soit, durant la 2^e et la 4^e année.

L'intervention a habituellement lieu entre la fin juin et la fin juillet. Elle vise à couper au ras du sol au moins 90 % de la végétation ligneuse et herbacée présente dans un rayon de 1 m autour du plant de peuplier hybride. Les tiges ligneuses sont également coupées dans un rayon de 2 m autour du plant. Ce type d'entretien vise essentiellement à réduire la compétition végétale pour que les peupliers aient pleinement accès à la lumière. Dans les secteurs dominés par la compétition ligneuse, une débroussailleuse conventionnelle est employée alors que dans les secteurs dominés par la végétation herbacée, un coupe-bordure ou «weed-eater» est employé.

Dans le cas particulier des plantations établies sur des monticules, il est possible qu'aucun dégagement ne soit réalisé considérant que les plants surélevés sont moins susceptibles d'être concurrencés pour la lumière et que le travail des débroussailliers est beaucoup plus risqué en raison des contraintes physiques que posent les monticules.

1.4.9. Expérience de fertilisation en cours

LP-Maniwaki envisage le recours à la fertilisation afin d'augmenter les rendements des secteurs reboisés en peuplier hybride. Pour la saison 2009, un test de fertilisation chimique a été réalisé sur 2,5 ha (4000 plants). Selon les recommandations d'Éric Lapointe, employé chez Domtar à Windsor, 250 g de DAP (diammonium phosphate) avec un ratio moléculaire N-P-K de 18-46-0 est appliqué dans une fente située de 10 à 15 cm du plant. Cette expérience fait actuellement l'objet d'un suivi.

1.4.10. Le suivi des opérations de reboisement

Dans le cadre du *Protocole sur le peuplier hybride 2007-2013*, LP-Maniwaki est contraint à se soumettre à un rigoureux suivi de ses opérations de reboisement avec le peuplier hybride. Ce suivi vise à assurer la qualité des opérations sylvicoles sachant que le financement de ces opérations par le MNRF est conditionnel à l'atteinte de standards bien précis. Le suivi touche particulièrement les opérations suivantes: le choix des secteurs de reboisement, la mise en terre des plants et l'entretien.

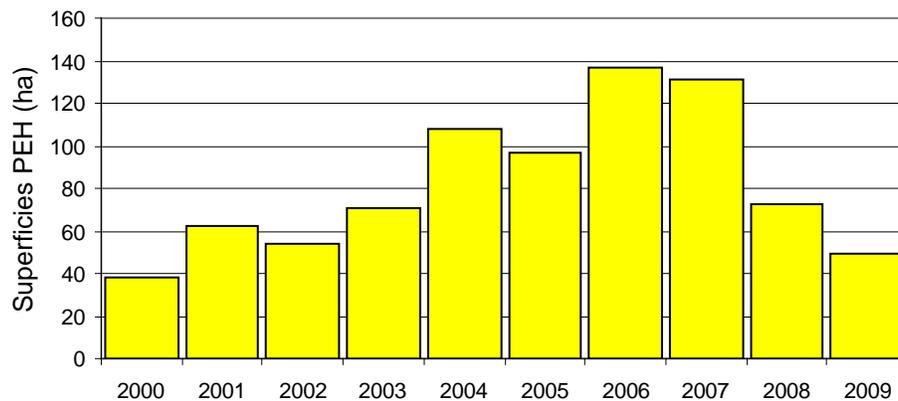


Figure 5 : Évolution des superficies forestières reboisées annuellement en peuplier hybride chez LP-Maniwaki depuis 2000

Tableau 7 : Caractéristiques des chantiers reboisés en PEH en milieu forestier chez LP-Maniwaki depuis 2000

# Chantier	Nom chantier	Unité gestion	Mise en terre	Superficie	Densité	Préparation		Densité	Densité	Superficie
				initiale (ha)	initiale (plants/ha)	terrain	Dégagement	actuelle PEH (plants/ha)	actuelle tot. (plants/ha)	actuelle PEH
1	Petit cayamant	71	2000	37,71	1166	TTS 2x	2002	403	981	0*
2	McCaan	71	2001	62,01	1103	TTS 2x	2005-2009	836	1168	10,46
3	Lucie	73-74	2002	53,89	1108	TTS 2x	2004-2009	418	903	29,67
4	Rte 28 darcy	73-74	2003	70,44	1013	TTS 2x	2005-2008	695	905	58,65
5	Resolin	71	2004	37,57	1282	TTS 2x	2006-2008	1119	1135	35,99
7	Cahill	71	2004	24,74	1263	TTS 2x	2005-2007-2009	1005	1150	24,74
8	Balsam	71	2004	45,33	1045	TTS 2x	2005-2007-2009	924	949	45,16
9	Mont O'Brien	71	2005	24,16	1088	TTS 2x	2006-2007-2009	768	890	24,16
12	Gamain	73-74	2005	24,23	1040	TTS 2x	2007-2009	768	1027	22,93
13	Carrière	73-74	2005	14,43	864	TTS 2x	2007	-	-	0*
14	Bolquère	73-74	2005	34,12	948	TTS 2x	non dégagé	-	-	0*
15	Cappelan	71	2006	28,25	991	TTS 2x	2007-2009	885	930	27,59
17	Foran Sud	71	2006	19,55	1067	TTS 2x	2007-2009	696	808	19,64
18	Batiste	71	2006	7,44	1040	TTS 2x	2007-2009	805	910	7,44
19	Foran Nord	71	2006	12,21	1183	TTS 2x	2007-2009	916	971	12,29
21	Harding	73-74	2006	4,95	1000	TTS 2x	2007-2009	713	1027	4,95
22	117 S	73-74	2006	49,46	1006	TTS 2x	2007-2009	755	944	49,46
23	Bitobi 06	73-74	2006	15,23	1133	TTS 2x	2007-2009	1040	1145	15,06
24	Pont Lytton	73-74	2007	130,75	1088	Herse Forestière	2008-2009	827	972	123,86
26	Lytton	73-74	2008	45,8	964	peigne + TTS 2x	2009	864	955	44,36
27	Baskatong 08	73-74	2008	27,05	1080	peigne + TTS 2x	2009	936	984	26,99
28	Forêt École	73-74	2009	15,06	1483	peigne + TTS 2x	à venir	-	-	15,06
29	Forêt École Pelle	73-74	2009	3,75	1312	monticule	à venir	-	-	3,75
31	Baskatong 09	73-74	2009	1,42	1500	peigne + TTS 2x	à venir	-	-	1,42
32	Bitobi 09	73-74	2009	8,3	1540	peigne + TTS 2x	à venir	-	-	8,3
33	Huard	73-74	2009	20,85	1576	peigne + TTS 2x	à venir	-	-	20,85
Superficies initiales totales				818,7 ha		Superficies actuelles totales				632,8 ha

* Les chantiers qui ont une superficie actuelle en PEH égale à 0 sont ceux où l'on a abandonné les traitements d'entretien du fait qu'il y a eu une mortalité élevée et/ou un envahissement par les feuillus intolérants.

2. Rendements du PEH en milieu forestier en Outaouais : mise en place d'un dispositif de suivi et recommandations

L'introduction de plantations de peuplier hybride en milieu forestier en Outaouais soulève des interrogations sur les rendements réels de ces plantations, notamment en ce qui a trait au prochain calcul de la possibilité forestière. Afin de bien caractériser le gain réel de productivité que procure le peuplier hybride, il faut établir des tables de rendement qui pourront servir au calcul de la possibilité forestière. L'établissement de tables de rendement exige l'établissement d'un réseau de placette-échantillon permanentes (PEP) qui sera suivi périodiquement et sur plusieurs années.

Les plantations établies par LP-Maniwaki ne sont pas suffisamment nombreuses et encore trop jeunes pour permettre d'établir des tables de rendement et même des hypothèses de rendement comme il avait été prévu lors de l'élaboration du projet.

Suite à cet état de fait, il a été convenu d'établir des PEP en Outaouais qui seront intégrées au réseau de parcelles de la DRF réparti sur l'ensemble du territoire québécois afin de modéliser la croissance et le rendement des plantations de PEH et éventuellement d'y produire des tables de rendement du PEH. La question d'établir des tables de rendement régionales a été écartée du fait que pour produire de telles tables, un très grand nombre de placettes et des mesures répétées sur plusieurs années sont nécessaires. De même, les âges, les densités et les qualités de stations doivent être variés.

Cependant, pour caractériser les plantations existantes sur le territoire de l'Outaouais et d'en estimer la productivité actuelle (en volume notamment), il a aussi été convenu d'établir, en plus des PEP, des placette-échantillon temporaires (PET).

Le présent chapitre fait état des résultats obtenus sur la croissance du PEH dans les placette-échantillon inventoriées en 2010 dans l'Outaouais. La discussion présente l'état actuel des plantations en Outaouais basé sur les résultats de l'inventaire. Finalement, des recommandations sont émises pour améliorer les connaissances en termes de pratique sylvicoles pour d'obtenir de meilleurs rendements de plantation.

2.1 Méthodes d'échantillonnage

2.1.1. Plan d'échantillonnage des plantations de LP-Maniwaki

LP-Maniwaki a mis en place 632 hectares de plantations de peuplier hybride entre 2000 et 2009 en Outaouais (Tableau 7). Pour établir le plan d'échantillonnage, il a été convenu de sélectionner seize chantiers des plantations établies entre 2000 et 2007, ce qui totalise 512 ha. Les plantations établies après 2007 étant trop jeunes, elles n'ont pas été retenues. Pour obtenir un taux d'échantillonnage représentatif (une placette-échantillon par 7,88 ha), un nombre de quinze PEP et de cinquante PET ont été distribuées dans les seize chantiers retenus (Figure 6). Les PET mesurées dans le cadre de la présente étude ne feront pas l'objet d'un suivi systématique. Comme mentionné précédemment, les PEP seront intégrées au réseau de suivi de la DRF. Des mesures seront ainsi prises aux trois ans.

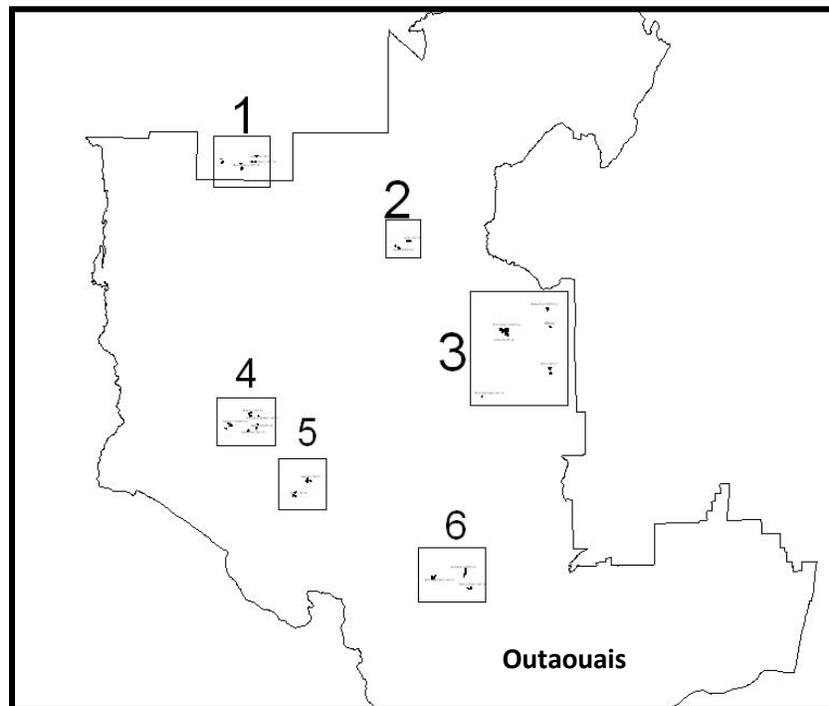


Figure 6: Carte de la distribution des seize chantiers de LP-Maniwaki dans lesquels les placette-échantillon ont été installées dans la région de l'Outaouais. Les secteurs 1 à 6 correspondent aux regroupements des chantiers selon leur position géographique

La superficie de chaque plantation a été prise en compte pour établir le nombre de placette-échantillon (permanentes et temporaires) au sein de chacune d'elles. Par la suite, une grille de points (100 m x 100 m) a été générée afin de permettre la sélection aléatoire des points d'échantillonnage. Le nombre de points d'échantillonnage sélectionnés pour chaque plantation est équivalent au nombre de placette-échantillon qui leur a été attribué.

Les placette-échantillon ont une superficie de 400 m² et sont de forme carrée (Figure 7). Les PEP sont délimitées par un piquet à l'un des coins et des rubans aux trois autres coins. Un des axes de la placette a été placé parallèlement et à mi-chemin entre deux rangées d'arbres.

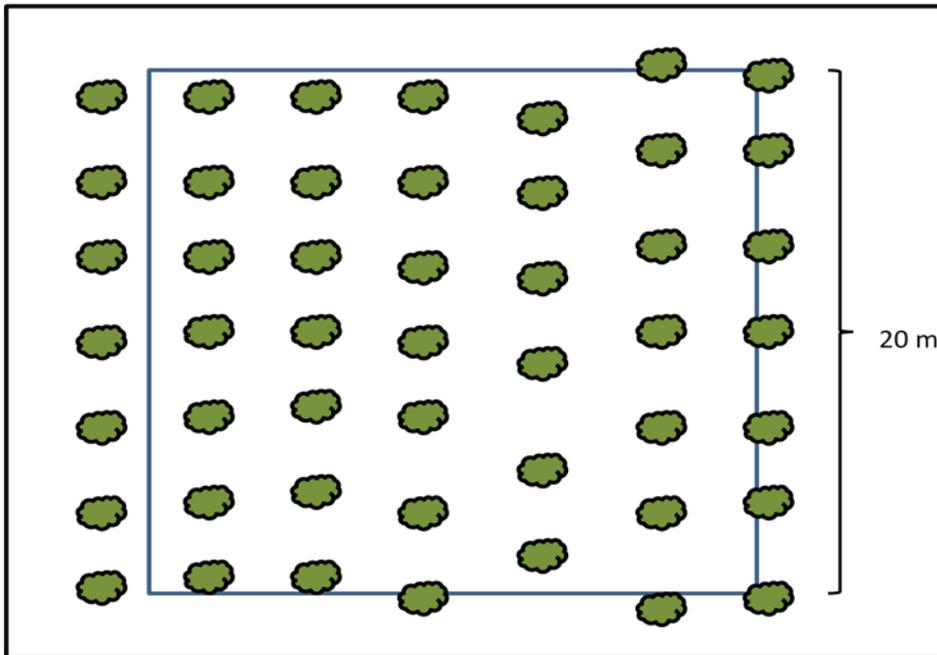


Figure 7 : Illustration d'une placette-échantillon

- **Données mesurées**

Les données mesurées dans les PEP et les PET sont les suivantes :

- la pente à l'aide d'un hypsomètre ;
- l'exposition à l'aide d'une boussole ;
- le diamètre à hauteur de poitrine (DHP) de tous les PEH avec un gallon circonférentiel (au millimètre près) ;
- les arbres marchands faisant partie de la strate intermédiaire ont été mesurés au millimètre près à l'aide d'un gallon circonférentiel ;
- la hauteur de 10 à 23 PEH, choisis aléatoirement parmi toutes les strates, a été mesurée dans chacune des placette-échantillon au décimètre près avec une règle graduée ;
- les diverses malformations des arbres ont également été notées.

Comme aucune donnée écologique n'a été recueillie, nous avons utilisé les données provenant des cartes écoforestières du troisième décennal de l'inventaire forestier.

2.1.2. Description des paramètres

Comme mentionné en début de chapitre, les données recueillies nous permettent un nombre restreint d'analyses étant donné que nous ne sommes pas en présence d'un dispositif expérimental à l'intérieur duquel on teste des hypothèses et où on contrôle des variables choisies susceptibles d'affecter la croissance du PEH. Par contre, les données recueillies lors de l'inventaire permettent d'obtenir un aperçu général de la croissance juvénile du PEH et de l'influence potentielle de certaines variables du milieu et des pratiques sylvicoles employées jusqu'à présent.

Nous avons donc calculé le volume total des plantations en fonction de l'âge, fait état des classes de pente et décrit les classes d'exposition sur lesquelles les plantations ont été mises en terre. De plus, les moyennes des hauteurs et des DHP des arbres dominants par âge ont été calculées. Les types écologiques, le drainage et le dépôt pour les plantations âgées de cinq ans sont également présentés. Le taux de survie, les intervalles de dégagement et le nombre d'espèces compétitrices sont présentés. Enfin, à titre informatif, nous avons fait ressortir des cartes écoforestières du troisième inventaire décennal, les types écologiques et les dépôts sur lesquels les plantations ont été établies.

Tous ces paramètres permettent de dégager certaines tendances quant aux pratiques sylvicoles employées entre 2000 et 2007 par LP-Maniwaki pour l'établissement des plantations de PEH.

- **Volume total en fonction de l'âge**

Le volume total des plantations a été calculé en fonction de l'âge de ces dernières. Les plantations mises en terre avant 2004, soit celles âgées de huit, de neuf et de dix ans ont des volumes faibles (Figure 8). Pour ces trois mêmes âges, on note également des hauteurs et des DHP faibles pour les individus dominants ainsi que des taux de survie relativement bas (Tableau 8) par rapport à celles âgées de cinq, de six et de sept ans.

Notons également l'importante variabilité observée en termes de volume total parmi les plantations âgées de cinq, de six et de sept ans par rapport aux plantations plus âgées (Figure 8). Fait intéressant à remarquer, les trois plantations les plus âgées ont des volumes totaux grandement inférieurs à celles ayant cinq, six et sept ans d'âge.

Tableau 8 : Moyennes des hauteurs et des DHP des arbres dominants ainsi que le taux de survie des plantations de LP-Maniwaki inventoriées en milieu forestier

Âge de la plantation	Hauteur des arbres dominants		DHP des arbres dominants		Survie	
	(mètre)	ET*	(cm)	ET	%	ET
4	4.7	0.6	3.8	0.5	73.9	12.1
5	6.6	1.7	5.8	1.7	81.0	13.1
6	7.4	2.3	7.3	2.8	71.5	09.0
7	7.7	2.6	7.1	2.4	82.7	13.7
8	5.4	1.5	5.0	1.7	80.8	08.9
9	5.3	1.5	4.6	1.7	59.8	22.6
10	3.5	-	1.4	-	9.7	-

* ET = Écart type

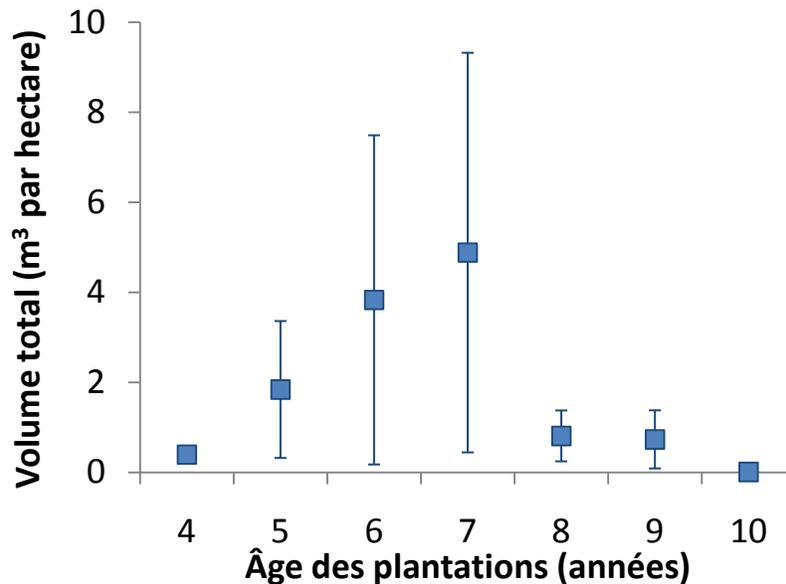


Figure 8 : Volume total (m³/ha) des plantations de LP-Maniwaki en milieu forestier en Outaouais en fonction de l'âge de la plantation

- **Classes de pente**

Près de 85 % des 65 placette-échantillon sont situées sur un terrain de pente faible, soit dans la classe de 0 à 5 % (Tableau 9). Seulement trois placette-échantillon sont situées sur des pentes supérieures à 10 %, dont une qui est installée sur une pente de 19 %.

Tableau 9 : Proportion du nombre de placette-échantillon par classe de pente

Classe de % pente	Proportion du nombre de parcelles
0 à 5	84,6%
6 à 10	10,8%
11 et +	4,6%
Total	100,0%

- **Classes d'exposition**

Concernant l'exposition des plantations, nous avons convenu de quatre classes correspondant aux quatre points cardinaux. Comme l'indique le Tableau 10, aucune donnée n'a été recueillie pour six placette-échantillon. Ainsi, onze des cinquante-neuf placette-échantillon restantes sont exposées Nord. Les quarante-huit autres sont exposées Est, Sud ou Ouest et donc, directement au soleil à un moment ou l'autre de la journée.

Tableau 10 : Classe d'exposition des placette-échantillon

Exposition par catégorie de degrés	Nombre de placette-échantillon	Proportion du nombre de placette-échantillon
Sans donnée	6	9,2%
Nord 315° à 45°	11	16,9%
Est 45° à 135°	14	21,5%
Sud 135° à 225°	17	26,2%
Ouest 225° à 315°	17	26,2%
	65	100,0%

- **Hauteurs, DHP et taux de survie en fonction de caractéristiques de sites**

Les plantations réalisées en 2006, soit celles âgées de cinq ans, comptent 24 placette-échantillon, soit 24 % du nombre de placette-échantillon totales. Comme elles représentent le quart de l'échantillonnage, nous avons donc utilisé ces plantations afin de calculer les valeurs de hauteurs et de DHP des arbres dominants ainsi que le taux de survie en fonction de trois caractéristiques de site (type écologique, classe de drainage et dépôt) (Tableau 11). Rappelons que ces données sont issues de la carte écoforestière du troisième décennal de l'inventaire forestier. La préparation de terrain a été réalisée avec deux passages de TTS (voir Tableau 7).

Tableau 11 : Plantations 2006 : hauteur et DHP des dominants ainsi que le taux de survie selon le type écologique, le drainage et le dépôt

		Nombre	H dominants (m)	DHP dominants (cm)	% survie
Type écologique					
	FE	6	6,72	5,66	85,2
	MJ	16	6,33	5,68	77,1
	MS	2	4,29	3,29	66,7
Drainage					
	20	7	6,72	5,81	96,6
	30	17	6,06	5,33	74,8
Dépôt³					
	1A-1AY	13	6,5	5,85	78,3
	2AK-2BE	11	5,97	5,02	78,2

¹ FE = Érablière à caryer cordiforme

MJ = Bétulaie jaune à sapin

MS = Érablière à bouleau jaune

²20 = Bon

30 = Modéré

³1AY = Till indifférencié d'épaisseur moyenne (0,5 à 1 m)

1A = Till indifférencié épais (> 1 m)

1AK = Dépôt fluvio-glaciaire - Kame

2BE = Dépôt fluvio-glaciaire d'épandage

On constate que sur les types écologiques FE et MJ le taux de survie est relativement bon, de même que les hauteurs et les DHP des arbres dominants. Cependant, il est difficile d'élaborer des tendances quant au type écologique MS étant donné le faible nombre d'échantillonnage. Les sites de bon drainage présentent un meilleur taux de survie que les sites de drainage modéré. Il en est de même pour les hauteurs et les DHP des arbres dominants. Enfin, les tills, qu'ils soient épais ou minces, présentent des taux de survie, des hauteurs et des DHP relativement semblables.

- **Taux de survie, intervalle de dégagement et espèces compétitrices**

Les pratiques ont évolué avec le temps, particulièrement en ce qui a trait à la préparation de terrain et à l'entretien des plantations. Ainsi, les plantations établies avant 2004 (surtout celles mises en terre en 2001 et 2002) ont connu un entretien plus tardif que les plantations mises en place en 2004 et après. Ce délai a probablement favorisé l'établissement d'essences compétitrices et, par conséquent, diminué le taux de survie (Tableau 12). Quant aux plantations établies en 2004 et après, elles ont été entretenues deux à quatre ans après la mise en terre. On note alors que le taux de survie est meilleur et que le nombre d'essences compétitrices est plus faible (Tableau 12).

Tableau 12 : Taux de survie, intervalle de dégagement et espèces compétitrices des plantations établies avant 2004 et celles établies en 2004 et après

Établissement des plantations	Survie (%)	Intervalle avant dégagement (années)	Espèces compétitrices (nombre)
Avant 2004	50.1	6.7	4
En 2004 et après	77.3	3.3*	2

* A partir de 2007, cet intervalle a été stabilisé à 2 ans.

- **Type de dépôt et classe de drainage pour les 65 placette-échantillon**

À titre informatif, la figure 9 montre la répartition des 65 placette-échantillon par type écologique et par classe de drainage. Ces informations n’ont pas fait l’objet d’inventaires. Elles ont été extraites de la carte écoforestière issue du troisième inventaire. On peut noter que la grande majorité des placette-échantillon sont installées sur des types écologiques MJ (Bétulaie jaune à sapin), soit 53 d’entre elles, ainsi que sur des sites de drainage bon à modéré.

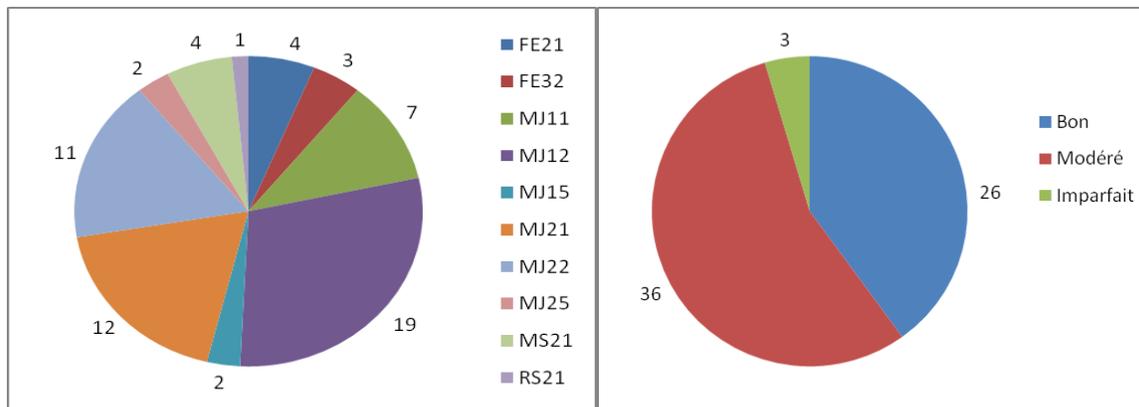


Figure 9 : Nombre de placette-échantillon par type écologique (gauche) et par classe de drainage (droite)

Également, à titre d’information, la figure 10 présente la répartition des placette-échantillon selon le type de dépôt. Ainsi, trente-cinq placettes se retrouvent sur des tills alors que trente sont situées sur des dépôts fluvio-glaciaires.

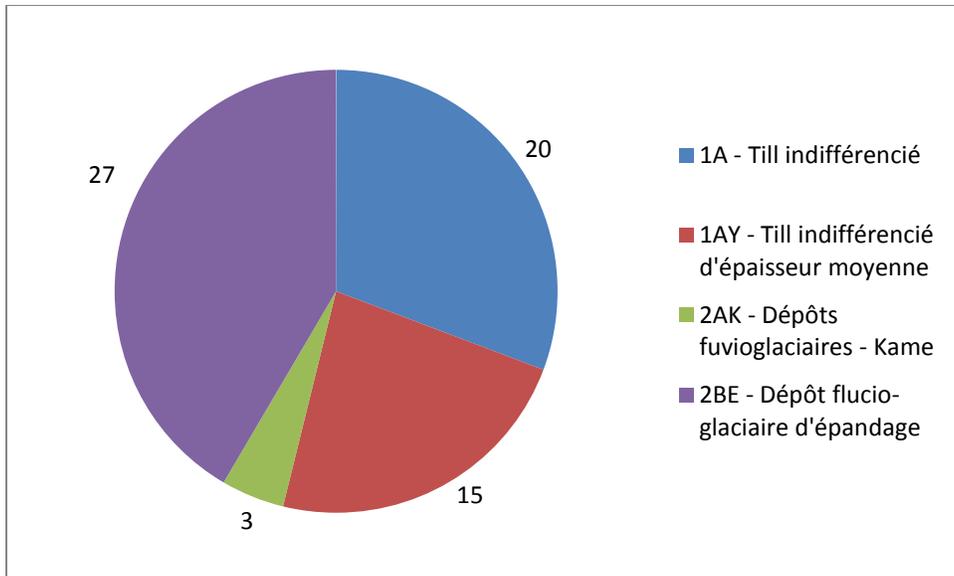


Figure 10 : Nombre de placette-échantillon par type de dépôt

2.3 Discussion

L'analyse des données recueillies permet de dégager certaines tendances sur les pratiques sylvicoles employées par LP-Maniwaki pour établir des plantations de PEH.

En considérant les 65 placette-échantillon établies dans les plantations de LP-Maniwaki, on peut constater une certaine variabilité dans les résultats. En effet, les plantations les plus âgées ont de faibles rendements comparées à celles réalisées en 2004 et après. Ceci peut s'expliquer par des méthodes culturales qui ont évolué au fil des ans, particulièrement en ce qui concerne l'entretien. L'entretien des plantations plus âgées a été réalisé plus tardivement après la mise en terre comparativement à maintenant où les entretiens se font deux ans après les opérations de plantation.

Il est aussi pertinent de soulever l'effet du facteur humain dans l'établissement des plantations. Le manque d'expérience du personnel impliqué dans la mise en place des premières plantations peut aussi expliquer, en partie, les résultats mitigés dans les plantations plus âgées. En effet, le facteur « humain » est extrêmement important dans la réussite des plantations (cf. Evans 1999, Bernier *et al.* 2003, Coll *et al.* 2007, Gagné et Paquette 2008, Delagrangé et Lorenzetti 2009).

Ainsi, avec l'évolution des pratiques culturales, un suivi plus rigoureux et des entretiens plus fréquents, il semble que les rendements et le taux de survie soient meilleurs. C'est ce que nous laisse croire les résultats des rendements des plantations âgées de cinq, de six et de sept ans. Les données nous permettent de mettre en évidence l'importance de la qualité de la préparation de terrain ainsi que d'un entretien entre 2 à 4 ans après la mise en terre. En milieu forestier, Bilodeau *et al.* (2011) démontre d'ailleurs qu'une préparation de terrain adéquate et un entretien qui contrôlent la végétation compétitrice est plus efficace que la fertilisation (laquelle ne permettra jamais de récupérer la croissance perdue par un mauvais entretien). Cette étude démontre aussi que l'utilisation de monticules comme préparation de terrain en milieu forestier permet un bon établissement des plants et des croissances juvéniles optimales. LP-Maniwaki utilise cette technique de préparation de terrain dans les plantations de peuplier hybride depuis quelques années (voir SECTION 2.4.4).

Quant à la pente et à l'exposition des plantations, on constate que 95 % des placette-échantillon sont situées sur des pentes inférieures à 10 % et que la grande majorité des plantations sont installées sur des versants exposés au soleil. Ceci respecte ce qui est mentionné dans la littérature (AAC, 2011).

Les analyses montrent aussi que les plantations de PEH de LP-Maniwaki ont été mises en terre sur des dépôts de bonne qualité (des tills et des dépôts fluvio-glaciaires), sur des drainages appropriés (bon, modéré et imparfait) et sur une dizaine de types écologiques. Ces données ont été extraites de la carte écoforestière du troisième inventaire dont la précision est insuffisante pour des analyses approfondies.

Le faible nombre de placette-échantillon dans les types écologiques FE, MS et MJ ne nous permet pas d'émettre des commentaires particuliers sur les types écologiques à privilégier. L'évaluation de la qualité d'un site est difficile à établir à partir des données disponibles dans un système d'information géographique (Pinno *et al.* 2009). En effet, l'agrégation de l'information dans les cartes écoforestières réduit la finesse de la variabilité des paramètres édaphiques qui peuvent être critiques pour l'obtention de bons rendements avec le peuplier hybride. La qualité d'information nécessaire pour prévoir la qualité d'un site peut être facilement obtenue par un échantillonnage sommaire.

2.4 Recommandations

C'est grâce aux inventaires forestiers que l'on peut évaluer les volumes de bois disponibles. Des modèles de croissance permettent ensuite de faire des projections et d'évaluer la possibilité ligneuse (OIFQ, 2009). Outre le calcul de possibilité, les inventaires permettent de renseigner sur le contrôle et le suivi des traitements sylvicoles. Ainsi, 65 placette-échantillon (permanentes et temporaires) ont été installées pour l'évaluation des volumes et pour nous renseigner sur la nature des travaux sylvicoles dans les plantations de PEH de LP-Maniwaki en Outaouais.

L'analyse des données prises lors de l'inventaire ne nous permet pas de faire des analyses poussées quant aux rendements des plantations puisque celles-ci sont trop jeunes et qu'en bas âge, la production en volume est corrélée au nombre de tiges, ce qui n'est pas le cas en fin de rotation. De plus, nous avons répertorié très peu de tiges marchandes ce qui empêche, à toute fin pratique, la production de tables de rendement (Guy Prément, MRNFQ, comm. pers.). De même, les placette-échantillon n'ont pas été établies dans le cadre d'un dispositif expérimental où les variables sont contrôlées pour répondre aux hypothèses posées. De surcroît, le nombre d'observations disponibles est beaucoup trop faible par rapport aux facteurs pouvant expliquer la croissance des arbres de ces plantations.

Ainsi les données récoltées nous ont permis de décrire les plantations et de faire état de l'évolution des pratiques sylvicoles employées chez LP-Maniwaki dans les plantations de PEH entre 2000 et 2007. L'analyse et le bilan des données nous amènent à faire quelques recommandations pour maintenir les acquis et améliorer les pratiques sylvicoles afin de rencontrer les objectifs de rendement des plantations.

Notons que les PEP seront intégrées au réseau québécois de placette-échantillon de la DRF qui sera en mesure de produire des tables de rendement pour le PEH d'ici quelques années. Les mesures prises dans ces PEP sont faites aux trois ans. La question posée à savoir si des tables régionales devaient être développées a été écartée du fait que l'effet régional (dans les tables de rendement développées pour d'autres essences au Québec) n'a pu être mis en évidence jusqu'à maintenant. En effet, les plantations d'une espèce donnée sur une même qualité de station et ayant une même densité de reboisement auront des rythmes de croissance semblables quelle que soit la région (Guy Prément, comm. pers.).

Voici nos principales recommandations pour améliorer les pratiques et contribuer à produire des tables de rendement du PEH :

- établir de nouvelles placette-échantillon permanentes, notamment dans les jeunes plantations, pour alimenter le réseau provincial déjà en place par la DRF. Évaluer le nombre de PEP à mettre en place et l'horizon de temps ;
- évaluer si l'origine des peuplements sur lesquels les plantations sont établies influence la productivité des plantations ;

- établir des mesures de suivi pour répertorier les clones mis en terre dans les plantations;
- caractériser les sites sur lesquels les plantations de PEH sont établies et évaluer s'ils ont une influence sur la productivité ;
- comprendre les situations qui procurent des bons rendements et raffiner la recherche de sites pour l'établissement des plantations de PEH ;
- identifier des critères qui permettraient une classification régionale de la fertilité des sols ;
- documenter la présence de rémanents (particulièrement les pins blancs et les érables rouges) dans les plantations et évaluer s'ils ont un effet sur les rendements ;
- documenter les facteurs qui influencent le succès des plantations de peuplier hybride en Outaouais (clone, drainage, pente, exposition, type de sol, préparation de terrain, etc.) ;
- établir des placette-échantillon temporaires au besoin pour faire un suivi des plantations et évaluer périodiquement l'état des plantations dans le but de réajuster au besoin les pratiques culturales ;
- continuer d'appliquer le « protocole sur le peuplier hybride » conclu entre LP-Maniwaki et le MRNF.

Il serait opportun d'organiser une visite sur le terrain à l'été 2011 pour évaluer la pertinence d'établir un dispositif de recherche qui pourrait répondre aux questionnements soulevés par l'actuel projet.

Conclusion

À la lumière des informations présentées dans ce portrait régional, le développement d'approches d'aménagement intensif avec le peuplier hybride en milieu forestier apparaît comme une stratégie prometteuse pour éventuellement garantir une partie des approvisionnements dans un contexte de baisse de la possibilité forestière pour les peupliers en forêt naturelle. Cette stratégie devrait contribuer au maintien à long terme des activités de LP-Maniwaki dans la région et, par conséquent, le maintien de nombreux emplois directs et indirects. Rappelons également que le développement de la populiculture et de toutes activités en forêt privée outaouaise est largement tributaire de la santé financière de LP-Maniwaki, un acteur important dans le financement l'Agence des forêts privées de l'Outaouais.

Il est important d'évaluer le potentiel de production du peuplier hybride en milieu forestier puisqu'aucune étude n'a quantifié jusqu'à présent le rendement de cette essence en forêt publique au Québec. L'évaluation du rendement est importante pour démontrer la viabilité économique de la populiculture en milieu forestier, mais également pour évaluer la maturité biologique et financière des plantations durant la rotation.

Bibliographie

AAC, 2011. Agriculture et Agroalimentaire Canada - Points à examiner pour la production de peuplier hybride. <http://www4.agr.gc.ca/AAFC-AAC/display-afficher.do?id=1192561823602&lang=fra>.

Bernier L, Gagné P, Feau N, Mottet M.-J., Perinet P. Hamelin R.C. 2003 L'établissement et la protection des plantations. Actes des Colloques du Carrefour de la Recherche forestière. 19 Février 2003, Centre des Congrès Québec, Canada. P.33-40

Bilodeau-Gauthier S, Paré D, Messier C et Belanger N. 2011. Juvenile growth of hybrid poplars on acidic boreal soil determined by environmental effects of soil preparation, vegetation control, and fertilization. *Forest Ecology and Management* 261: 620–629.

Bona, K.A., Burgess, M.S., Fyles, J.W., Camiré, C., Dutilleul, P., 2008. Weed cover in hybrid poplar (*Populus*) plantations on Quebec forest soils under different lime treatments. *For. Ecol. Manag.* 255, 2761-2770.

Bureau du forestier en chef, 2006. Possibilité forestière 2008 -2013. Résultats pour la région Outaouais / Région 07. En ligne <http://www.forestierenchef.gouv.qc.ca/fichiers/documents/resultats/uaf/presentation-07.pdf>.

CIFQ, 2010. Portrait régionaux - 07 l'Outaouais. En ligne http://www.cifq.qc.ca/html/francais/centre_mediaticque/portrait_07.php

Coll L, Messier C, Delagrange S, Berninger F, 2007. Growth, allocation and leaf gas exchanges of hybrid poplar plants in their establishment phase on previously forested sites: effect of different vegetation management techniques. *Annals of Forest Science* 64: 275–285.

CRÉO, 2007. La région de l'Outaouais. Mémoire déposé dans le cadre du Sommet sur l'avenir du secteur forestier québécois.

Dancause, A., 2008. Le reboisement au Québec. Les Publications du Québec, Québec, Qc.

Delagrange, S., Lorenzetti, F., 2008. Inventaire et évaluation de la performance de plantations de peupliers hybrides implantées par FPS Canada Inc. en Outaouais. Institut Québécois d'Aménagement de la Forêt feuillue, Ripon, Québec. Rapport Scientifique, 23 p. + Annexes.

Delagrange S. et Lorenzetti F. 2009. Inventaire et évaluation de la performance de plantations de peupliers hybrides implantés par FPS Canada Inc. en Outaouais. Rapport Scientifique Institut québécois d'Aménagement de la Forêt feuillue, Ripon, Qc. 23p.

Evans J. 1999. Sustainability of forest plantations: a review of evidence and future prospects. *International Forestry Review* 1: 153–162.

Fortier, J., Gagnon, D., Truax, B., Lambert, F., 2010. Biomass and volume yield after 6 years in multiclonal hybrid poplar riparian buffer strips. *Biomass Bioenergy* 34, 1028-1040.

Gagné P. et Paquette A. 2008 Revue de la littérature sur la préparation de terrain mécanique pour les mélèzes. Rapport du Réseau Ligniculture Québec. 24p.

http://www.stat.gouv.qc.ca/regions/profils/region_07/region_07_00.htm.

Institut de la statistique du Québec, 2010. 07 - L'Outaouais ainsi que ses municipalités régionales de comté (MRC) et territoire équivalent (TE). En ligne.

Jean Gobeil & Associés Inc., 2009. Analyse stratégique du secteur de la production et de la transformation des bois de résineux et de peupliers en Outaouais. Rapport Final.

Lacaille, J., 2009. Feu vert 5 jours, feu rouge 5 jours chez Louisiana Pacific. Allô Outaouais.com. En ligne <http://www.allo-outaouais.com/index.php/site/article-affaires/feu-vert-5-jours-feu-rouge-5-jours-chez-louisiana-pacifique/>.

Lacaille, J., 2010. Quelque 10 000 mètres cubes de bois sont récupérés au Lac Murray. Allô Outaouais.com. En ligne <http://www.allo-outaouais.com/index.php/site/article-affaires/quelque-10-000-metres-cubes-de-bois-sont-recuperes-au-lac-murray/>.

LP-Maniwaki, 2009. Portrait du reboisement de peuplier hybride pour l'usine de Maniwaki, Présentation Power Point.

Lteif, A., Whalen, J.K., Bradley, R.L., Camiré, C., 2007. Mixtures of papermill biosolids and pig slurry improve soil quality and growth of hybrid poplar. *Soil Use Manag.* 23, 393-403.

MDEIE, 2009. Accord: Créneau d'excellence - Production et transformation du bois de type feuillu. Direction régionale de l'Outaouais. En ligne http://www.mdeie.gouv.qc.ca/fileadmin/contenu/documents_soutien/regions/creneaux_excellence/creneaux/07_bois_feuillu.pdf

Ménétrier J. 2008. Le peuplier hybride au Québec : une révolution, une évolution ! *Le Naturaliste Canadien* 132 (1) : 46-54.

Messier, C., Bigué, B., Bernier, L., 2003. Using fast-growing plantations to promote forest ecosystem protection in Canada. *Unasylva* 54, 59-63.

MRNF, 2009. Répertoire des usines de transformation primaire du bois, Édition juillet 2009. En ligne <http://www.mrnfp.gouv.qc.ca/publications/forets/entreprises/region07.pdf>.

MRNF, 2010a. Détail des attributions par bénéficiaires. En ligne <http://www.mrnfp.gouv.qc.ca/forets/amenagement/amenagement-planification-droits-CAAF-attributions.jsp>

MRNF, 2010b. Enquête sur les pertes d'emplois dans l'industrie de transformation du bois et du papier. En ligne <https://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/forets/entreprises/pertes-emplois-2010-06.pdf>.

MRNF, 2010c. Gros plan sur L'Outaouais. En ligne www.mrnf.gouv.qc.ca/outaouais/région/index.jsp.

MRNFP, 2004. Portrait forestier de la région de l'Outaouais (07). Document d'information sur la gestion de la forêt publique. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des parcs, Direction régionale de l'Outaouais.

OIFQ, 2009. Manuel de foresterie, 2e édition. Ouvrage collectif, Éditions MultiMondes, Québec, 1544 p.

Paquette, A., Cogliastro, A., 2003. Une succession de peupliers hybrides et de feuillus nobles. Le Progrès Forestier Printemps, 6-10.

Périnet, P., 2010. Liste des clones de peuplier hybride recommandés pour la région de l'Outaouais. Mise à jour en juillet 2010. Direction de la recherche forestière (DRF), MRNF, Québec (Qc).

Pinno, B.D., Paré, D., Guindon, L., Bélanger. 2009. Predicting productivity of trembling aspen in the Boreal Shield ecozone of Quebec using different sources of soil and site information. *Forest Ecology and Management*. 257. 782–789.

Saucier, J.-P., Bergeron, J.-F., Grondin, P., Robitaille, P., 1998. Les régions écologiques du Québec méridional (3e version): un des éléments du système hiérarchique de classification écologique du territoire mis au point par le ministère des Ressources naturelles du Québec. *L'Aubelle* 124, 1-12.

Zsuffa, L., Anderson, H.W., Jaciw, P., 1977. Trends and prospects in Ontario's poplar plantation management. *For. Chron.* 53, 195-200.

Annexe 1

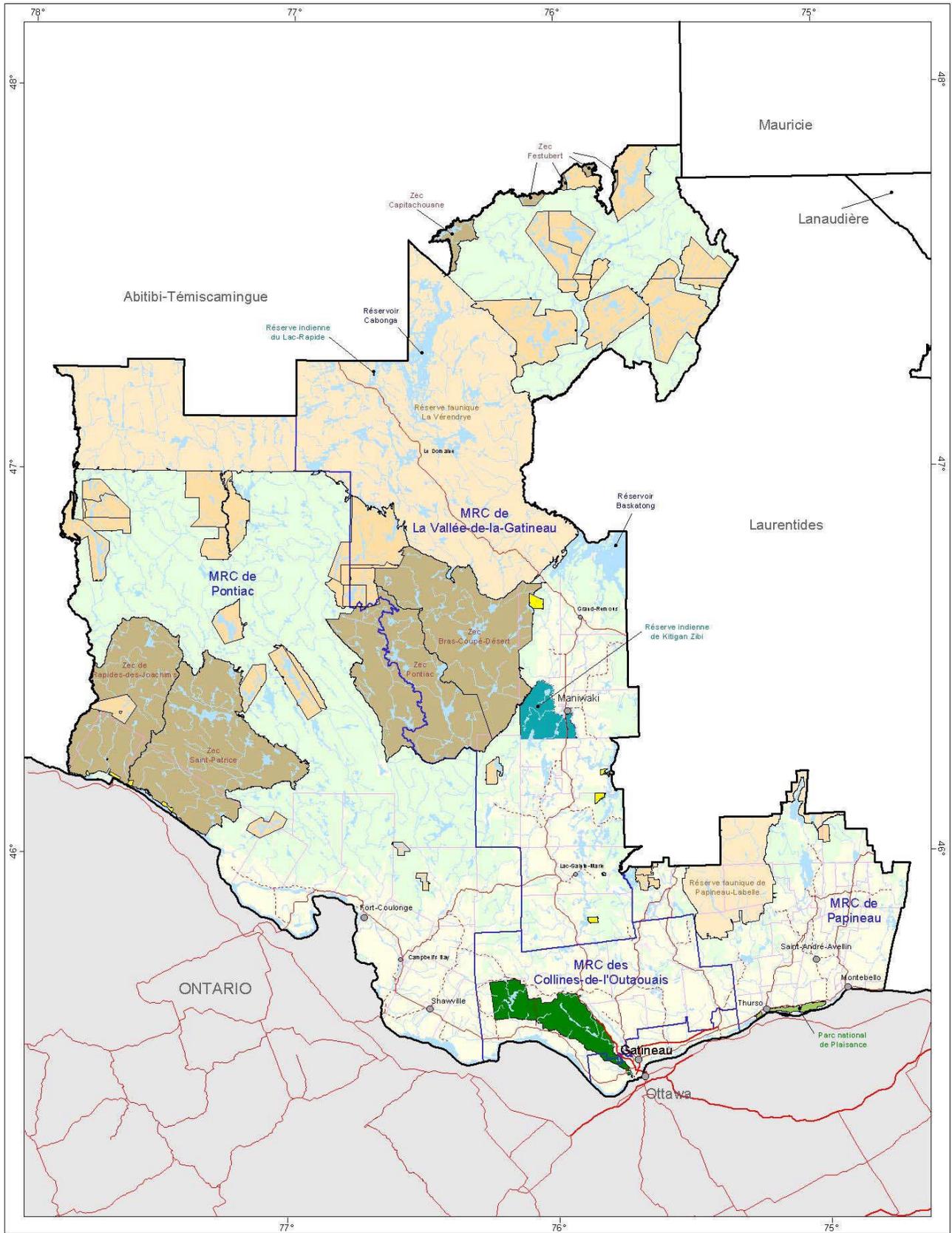
Carte 1: Municipalités régionales de comté (MRC) et territoire équivalent de l'Outaouais

Carte 2 : Zones de végétation et domaines bioclimatiques de l'Outaouais

Carte 3 : Sous-domaines bioclimatiques et sous-régions écologiques du sud-ouest du Québec

Carte 4 : Unités d'aménagement forestier (UAF) de l'Outaouais

Données compilées par placette-échantillon



Découpage administratif

- Région
- MRC
- Municipalité
- Localité
- Réserve indienne

Territoire de conservation

- Parc fédéral
- Parc national du Québec
- Réserve écologique

Territoire faunique structuré

- Réserve faunique
- Zone d'exploitation contrôlée
- Faunatoire avec droits exclusifs

Réseau routier

- Autoroute
- Route régionale
- Route locale

Tenure

- Publique
- Privée
- Mide

Projection cartographique

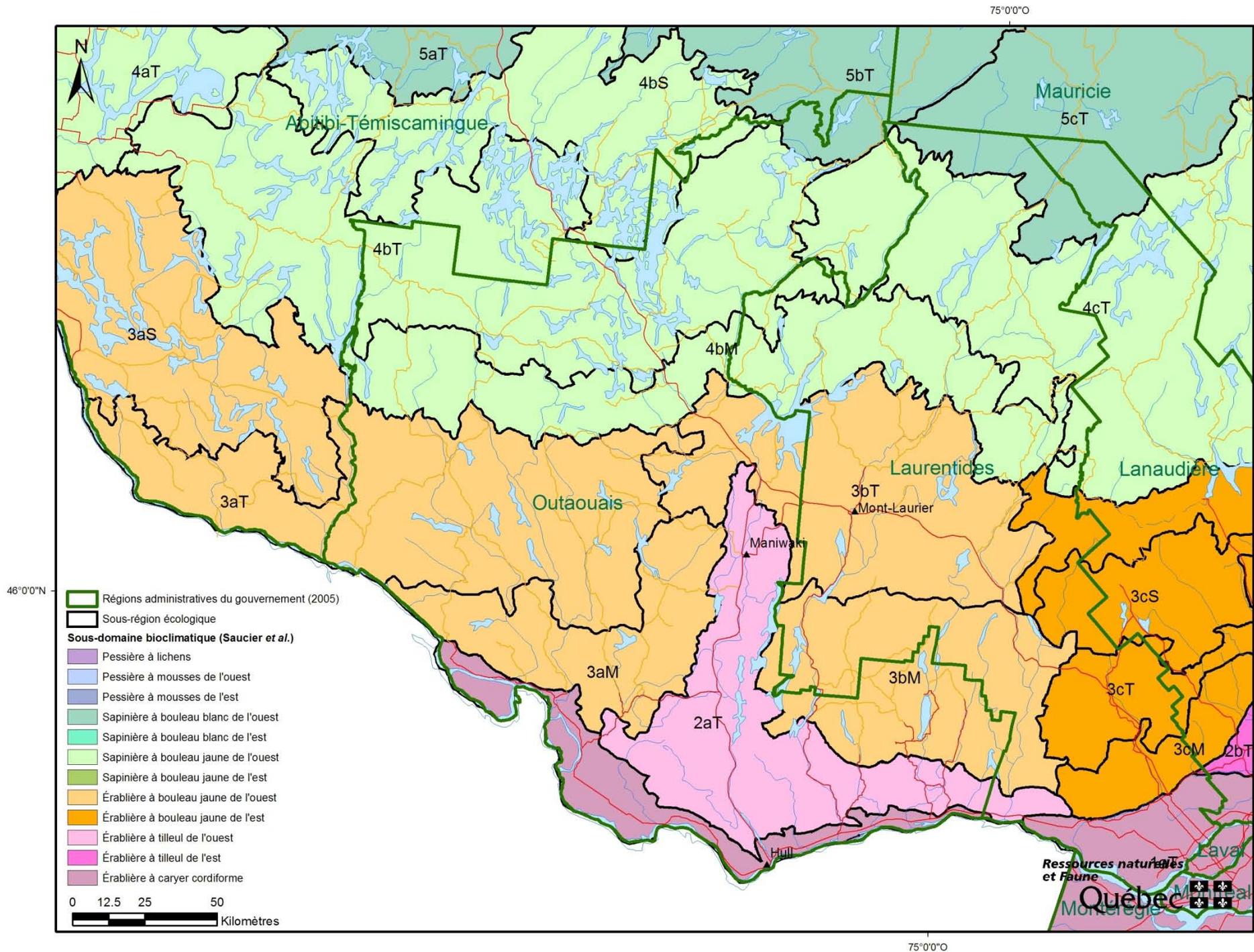
Meridator transverse modifiée (NTM), zone de 2°
 Système de coordonnées planes du Québec (SICPQ) fusaau 09
 1/1 100 000

Sources

Base de données topographiques MRNF 2002
 et données cadastrales (BDCA)

Réalisation

Direction régionale de la gestion du territoire public de l'Outaouais
 Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs
 © Gouvernement du Québec
 Le présent document n'a aucune portée légale
 de titre entre 2003



Chantier	No_DRF	Age	Prep_ter	TCO_CO	GES_CO	CDE_CO	CAG_CO	CLP_CO	Dépôt	Drain.	TEC_CO_TEC	Cl_Haut	Dégagement (an)	Ht_domi(m)	Dhp_domi(m)	Survie(%)
2-MCCAAN	9	10	TTS 2 passages					D	1AY	30	MJ12		8	3,45	1,43	9,7
3-LUCIE	25	9	TTS 2 passages					B	1A	30	MJ22		7	5,84	4,49	51,4
3-LUCIE	26	9	TTS 2 passages					C	1A	40	MJ25		7	6,76	6,84	76,7
3-LUCIE	43	9	Herse forestière 3 passages	F	PEPE	A	70	B	2BE	20	MJ21	1	7	5,58	5,03	84,2
3-LUCIE	106	9	TTS 2 passages					C	1A	30	MJ22		7	2,88	2,1	26,9
4-ROUTE 28 DARCY	27	8	TTS 2 passages	M	BBBE	B	70	A	2BE	30	MS21	2	5	6,68	6,1	70,2
4-ROUTE 28 DARCY	28	8	TTS 2 passages	M	EPE	B	70	A	2BE	30	MS21	3	5	4,38	3,95	71,1
4-ROUTE 28 DARCY	29	8	TTS 2 passages	F	BB1	B	70	B	1A	30	MJ22	2	5	5,28	5,55	80,6
4-ROUTE 28 DARCY	30	8	TTS 2 passages	M	BB1R	B	70	B	1AY	20	MJ12	2	5	5,24	4,74	94,0
4-ROUTE 28 DARCY	31	8	TTS 2 passages	F	BBPE	B	70	B	1A	30	MJ22	2	5	4,29	3,15	86,5
4-ROUTE 28 DARCY	32	8	TTS 2 passages	F	BB1	B	70	B	1A	30	MJ22	2	5	9,06	9,03	81,3
4-ROUTE 28 DARCY	108	8	TTS 2 passages	F	BB1	B	70	B	1A	30	MJ22	2	5	5,64	5,34	93,1
4-ROUTE 28 DARCY	109	8	TTS 2 passages	F	BB1	B	70	B	1A	30	MJ22	2	5	4,94	4,5	72,7
5-RESOLIN	5	7	TTS 2 passages	F	ER	B	JIN	B	1AY	20	FE32	2	4	9,57	8,73	
5-RESOLIN	6	7	TTS 2 passages	F	PEPE	C	90	B	1A	30	MJ12	1	4	10,13	9,59	97,6
5-RESOLIN	7	7	TTS 2 passages	M	EOR	D	JIN	A	1A	40	MJ25	3	4	7,88	7,53	87,0
5-RESOLIN	8	7	TTS 2 passages	F	PE1	C	70	D	1AY	20	MJ12	2	4	5,91	5,48	64,7
7-CAHILL	12	7	TTS 2 passages	M	FTR	A	VIN	D	1A	30	MJ15	2	3	7,76	7,01	94,9
8-BALSAM	10	7	TTS 2 passages	M	FIPER	B	70	B	2BE	20	MJ21	2	5	3,34	2,74	63,2
8-BALSAM	11	7	TTS 2 passages	F	BB1	C	70	B	2BE	20	MJ11	2	5	11,85	10,33	
8-BALSAM	102	7	TTS 2 passages	M	FIBBR	B	70	C	1A	30	MJ12	3	5	5,16	4,98	88,9
9-MONT OBRIEN	1	6	TTS 2 passages	F	PEPE	C	70	C	1A	40	MJ15	1	4	9,23	8,93	72,2

Chantier	No_DRF	Age	Prep_ter	TCO_CO	GES_CO	CDE_CO	CAG_CO	CLP_CO	Dépôt	Drain.	TEC_CO_TEC	Cl_Haut	Dégagement (an)	Ht_domi(m)	Dhp_domi(m)	Survie(%)
9-MONT OBRIEN	2	6	TTS 2 passages	F	PEPE	C	50	A	2BE	20	MJ11	2	4	9,55	8,73	85,2
9-MONT OBRIEN	3	6	TTS 2 passages	F	PEPE	C	50	A	2BE	20	MJ11	2	4	4,91	4,6	76,6
9-MONT OBRIEN	4	6	TTS 2 passages	M	PEPEPB	C	70	C	1A	30	MJ12	1	4	10,53	11,94	73,3
9-MONT OBRIEN	101	6	TTS 2 passages	F	PEPE	C	50	A	2BE	20	MJ11	2	4	5,14	4,58	89,4
12 : GAMAIN	33	6	TTS 2 passages	M	EBB	B	70	B	2BE	20	RS21	3	4	4,61	3,98	64,7
12 : GAMAIN	110	6	TTS 2 passages	F	BBBB	B	70	C	1A	30	MJ22	2	4	5,98	5,56	63,6
15 : COPPELAN	15	5	TTS 2 passages	F	PEPE	A	70	B	2AK	20	FE21	1	3	3,89	3,03	56,6
15 : COPPELAN	16	5	TTS 2 passages	F	PEPE	A	70	B	2AK	20	FE21	1	3	5,78	5,46	85,1
15 : COPPELAN	17	5	TTS 2 passages	F	PEPE	A	50	B	2BE	30	MJ11	1	3	9,44	8,13	78,0
15 : COPPELAN	18	5	TTS 2 passages	F	PEPE	B	70	B	2BE	20	FE21	1	3	9,64	8,26	97,6
15 : COPPELAN	104	5	TTS 2 passages	F	PEPE	A	70	B	2AK	20	FE21	1	3	8,25	6,38	96,4
17-FORAN SUD	20	5	TTS 2 passages	F	PEPE	B	70	B	2BE	30	MS21	1	3	4,91	3,89	48,8
17-FORAN SUD	21	5	TTS 2 passages	F	PEPE	B	70	B	2BE	30	MS21	1	3	3,68	2,69	84,6
18-BATISTE	19	5	TTS 2 passages	F	PE1	C	70	C	1AY	30	MJ12	1	3	8,07	7,48	74,5
19-FORAN NORD	22	5	TTS 2 passages	M	PEPER	A	70	A	2BE	30	MJ22	2	3	4,07	2,75	62,2
19-FORAN NORD	23	5	TTS 2 passages	M	PEPER	A	70	A	2BE	30	MJ22	2	3	4,03	3,04	71,7
19-FORAN NORD	24	5	TTS 2 passages	F	PEPE	A	70	D	1AY	20	MJ12	2	3	6,96	6,15	97,6
19-FORAN NORD	105	5	TTS 2 passages	F	PEPE	A	70	D	1AY	20	MJ12	2	3	6,56	5,7	81,6
21-HARDING	34	5	TTS 2 passages	F	PEBB	B	50	C	1A	30	FE32	2	3	5,78	4,56	90,5
21-HARDING	35	5	TTS 2 passages	F	PEBB	B	50	C	1A	30	FE32	2	3	6,99	6,28	85,0
22-117S	36	5	TTS 2 passages	F	PEBB	A	50	B	1AY	30	MJ12	2	3	7,96	8,45	87,2
22-117S	37	5	TTS 2 passages	F	PEBB	A	50	B	1AY	30	MJ12	2	3	7,96	7,9	85,0
22-117S	38	5	TTS 2 passages	F	PEBB	C	50	C	1A	30	MJ12	2	3	4,78	4,24	73,5
22-117S	39	5	TTS 2 passages	F	PEPE	A	50	C	1AY	30	MJ12	2	3	5,38	4,31	60,4
22-117S	40	5	TTS 2 passages	F	PEPE	A	50	C	1AY	30	MJ12	2	3	5,76	4,65	63,3
22-117S	41	5	TTS 2 passages	F	PEPE	A	50	C	1AY	30	MJ12	2	3	6,56	6,1	77,5
22-117S	111	5	TTS 2 passages	F	PEPE	A	50	C	1AY	30	MJ12	2	3	7,06	6,24	68,3
22-117S	112	5	TTS 2 passages	F	PEPE	A	50	C	1AY	30	MJ12	2	3	4,68	4,08	73,3

Chantier	No_DRF	Age	Prep_ter	TCO_CO	GES_CO	CDE_CO	CAG_CO	CLP_CO	Dépôt	Drain.	TEC_CO_TEC	Cl_Haut	Dégagement (an)	Ht_domi(m)	Dhp_domi(m)	Survie(%)
23-BITOBI	42	5	TTS 2 passages	M	PEPER	B	50	A	2BE	30	MJ21	2	3	6,06	5,9	88,0
23-BITOBI	103	5	TTS 2 passages	F	PEPE	B	30	A	2BE	20	MJ21	2	3	5,98	5,74	91,7
24-PONT LYTTON	13	4	Herse forestière 3 passages	F	PEPE	B	50	D	1AY	20	MJ12	2	2	5,45	4,34	75,0
24-PONT LYTTON	14	4	Herse forestière 3 passages	F	PEPE	C	70	A	2BE	20	MJ21	1	2	5,66	4,43	78,6
24-PONT LYTTON	44	4	Herse forestière 3 passages	M	PEPER	C	30	A	2BE	30	MJ21	4	2	4,14	3,43	79,2
24-PONT LYTTON	45	4	Herse forestière 3 passages	M	PEPER	C	30	A	2BE	30	MJ21	4	2	3,83	2,91	69,7
24-PONT LYTTON	46	4	Herse forestière 3 passages	F	FIPE	B	70	B	2BE	20	MJ21	2	2	4,31	3,74	84,8
24-PONT LYTTON	47	4	Herse forestière 3 passages	F	PEPE	C	70	A	2BE	20	MJ21	1	2	4,16	3,38	64,7
24-PONT LYTTON	48	4	Herse forestière 3 passages	F	PEPE	B	70	C	2BE	20	MJ21	1	2	5,51	4,56	81,4
24-PONT LYTTON	49	4	Herse forestière 3 passages	F	PEPE	B	70	C	1A	30	MJ12	1	2	4,51	3,6	45,2
24-PONT LYTTON	50	4	Herse forestière 3 passages	F	FIPE	C	70	A	2BE	20	MJ11	2	2	5,2	3,9	96,8
24-PONT LYTTON	107	4	TTS 2 passages	M				B	1A	30	MJ22		2	3,79	3,08	83,8
24-PONT LYTTON	113	4	Herse forestière 3 passages	F	PEBB	D	70	B	2BE	20	MJ21	1	2	4,81	4,09	63,0
24-PONT LYTTON	114	4	Herse forestière 3 passages	F	PEPE	C	70	A	2BE	20	MJ21	1	2	4,05	3,46	76,1
24-PONT LYTTON	115	4	Herse forestière 3 passages	F	FIPE	C	70	A	2BE	20	MJ11	2	2	4,69	3,76	72,3