



Institut de recherche
en **biologie végétale**

RÉSEAU COLLECTIF DE SITES DE DÉMONSTRATION EN FORÊT

Présenté au

Programme de mise en valeur
des ressources du milieu forestier – Volet II
Montréal-Est



Par Léa Bouttier et Alain Cogliastro

Institut de recherche en biologie végétale (IRBV)
Université de Montréal
et Jardin botanique de Montréal
4101 rue Sherbrooke Est
Montréal, Québec, Canada, H1X 2B2

**Mai
2013**

Institut de recherche en biologie végétale

L'Institut de recherche en biologie végétale (IRBV) est un centre de formation supérieure dont la mission porte sur la biologie des plantes dans tous ses aspects : fonctionnement, développement, évolution, écologie, etc. Issu d'un partenariat entre l'Université de Montréal et la Ville de Montréal, l'IRBV occupe des locaux modernes sur le site du Jardin botanique de Montréal. Il regroupe une quinzaine de chercheurs autonomes (chercheurs à la Division de la recherche et du développement scientifique du Jardin botanique de Montréal ou professeurs au Département de sciences biologiques de l'Université de Montréal) sans compter les nombreux assistants et chargés de recherche, étudiants à la maîtrise et au doctorat et chercheurs post-doctoraux. Les recherches sont de natures fondamentale et appliquée. Les chercheurs ont à leur disposition des laboratoires et des équipements scientifiques de pointe, en plus de serres expérimentales, de chambres de croissance, d'équipement de microscopie électronique et d'analyse d'image, de l'herbier Marie-Victorin (700 000 spécimens) et de deux bibliothèques spécialisées en botanique.

Équipe de travail

LÉA BOUTTIER

Institut de recherche en biologie végétale

Assist. de recherche, Bacc. Sc. Biologie

Constanza Rosa

Institut de recherche en biologie végétale

Assist. de recherche, MSc. Biologie

PIERRE-OLIVIER GUIMOND

Institut de recherche en biologie végétale

Assist. de recherche, Tech, écologie

STÉPHANE DAIGLE

Institut de recherche en biologie végétale

Statisticien

ALAIN COGLIASTRO

Jardin botanique de Montréal

Ph.D. Écologie forestière

Institut de recherche en biologie végétale

Pour fin de citation :

Léa Bouttier et Alain Cogliastro. 2013. Réseau collectif de sites de démonstration en forêt. Programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier – Volet II. Conférence Régionale des Élus de la Montérégie Est. Institut de recherche en biologie végétale. 23p.

Table des matières

Équipe de travail.....	i
Table des matières	ii
Liste des tableaux	iii
Liste des figures.....	iv
Introduction.....	1
La populiculture en production double avec des feuillus nobles	2
Description du projet.....	2
Résultats	2
Conclusion	5
Plantation mélangée de peupliers hybrides et de feuillus nobles	7
Description du projet.....	7
Résultats	7
Conclusion	9
Plantation en bande de chênes rouges avec protecteurs climatic®	10
Description du projet.....	10
Résultats	10
Conclusion	11
Plantation sous couvert par bande : protections et dimensions de plants à l’essai.....	12
Description du projet.....	12
Résultats	13
Conclusion	17
Plantations mélangées de feuillus nobles avec robinier pseudoacacia.....	19
Description du projet.....	19
Résultats	20
Conclusion	22
Remerciements	23

Liste des tableaux

TABEAU 1: SURVIE 2009, MOYENNE D'ACCROISSEMENT DU DHP (DIAMÈTRE À HAUTEUR DE POITRINE) ET EN HAUTEUR DE 2007 À 2009 ET MOYENNE DE DHP ET DE HAUTEUR EN 2009 AVEC COEFFICIENTS DE VARIATION (CV) DES PEUPLIERS HYBRIDES SELON LE CLONE ET LE TYPE DE PLANT.....	3
TABEAU 2: SURVIE 2012, MOYENNE D'ACCROISSEMENT DU DHP (DIAMÈTRE À HAUTEUR DE POITRINE) ET EN HAUTEUR DE 2009 À 2012 ET MOYENNE DE DHP ET DE HAUTEUR EN 2012 AVEC COEFFICIENTS DE VARIATION (CV) DES PEUPLIERS HYBRIDES SELON LE CLONE ET LE TYPE DE PLANT.....	4
TABEAU 3: SURVIE, HAUTEUR MOYENNE ET DHP EN 2009 ET 2012, ACCROISSEMENT EN HAUTEUR DE 2010 À 2012 AVEC COEFFICIENTS DE VARIATION (CV) DES FEUILLUS NOBLES.	4
TABEAU 4: PROPORTION (%) DE FEUILLUS NOBLES AVEC PRÉSENCE D'APEX MORT, DE CHENILLE, D'INDIVIDUS PRÉSENTANT UN RECUIL IMPORTANT DE LA TIGE PRINCIPALE ET TAUX D'ABROUTISSEMENT EN 2009.	5
TABEAU 5: MOYENNES DE DHP ET DE HAUTEURS EN 2012 AVEC COEFFICIENTS DE VARIATION (CV EN %) POUR LES DIFFÉRENTS CLONES DE PEUPLIERS.	8
TABEAU 6 : MOYENNES DE DHP ET DE HAUTEURS EN 2012 AVEC COEFFICIENTS DE VARIATION (CV EN %) ET SURVIE EN 2012 POUR LES FEUILLUS NOBLES.	8
TABEAU 7 : HAUTEUR MOYENNE EN CM AVEC COEFFICIENT DE VARIATION (CV EN %), TAUX DE SURVIE (%), TAUX D'ABROUTISSEMENT (%) ET TAUX DE DESCENTE DE CIME (%) DES CHÊNES ROUGES EN 2012.	11
TABEAU 8: TAUX DE LUMIÈRE DISPONIBLE À LA CIME DES ARBRES EN 2008, 2009 ET 2012.	15
TABEAU 9: ACCROISSEMENT ANNUEL EN HAUTEUR EN 2008 ET 2009 ET ENTRE 2010 ET 2012, HAUTEUR MOYENNE EN 2009 ET EN 2012, LONGUEUR MOYENNE DE POUSSE ANNUELLE EN 2009 ET TAUX DE SURVIE EN 2009 ET 2012, SELON LE TYPE DE PLANT (2 OU 4 ANS À LA PLANTATION) ET LE TYPE DE PROTECTEUR POUR 2 PLANTATIONS PAR BANDE INITIÉES EN 2008.....	16
TABEAU 10: ACCROISSEMENT MOYEN EN HAUTEUR EN 2009 ET ENTRE 2010 ET 2012, HAUTEUR FINALE EN 2009 ET 2012 ET COEFFICIENTS DE VARIATION (CV) POUR LE SITE MCLEAN.	21
TABEAU 11: ACCROISSEMENT MOYEN EN HAUTEUR EN 2009 ET ENTRE 2010 ET 2012, HAUTEUR FINALE EN 2009 ET 2012 ET COEFFICIENTS DE VARIATION (CV) POUR LE SITE MOREAU.	21

Liste des figures

FIGURE 1 : HISTOGRAMME REPRÉSENTANT LA RÉPARTITION DE LA LUMIÈRE MESURÉE EN 2012 À 1,5M DU SOL ET À HAUTEUR DE CIME DES ARBRES PAR BLOC EXPÉRIMENTAL ET EN MOYENNE POUR L'ENSEMBLE DU SITE.	11
FIGURE 2. A) PROTECTEUR DE TYPE FREEGRO À LARGES MAILLES (5MM X 5MM); B) PROTECTEUR DE TYPE CLIMATIC À MAILLES DE 2MM X 2MM; C) PROTECTEUR FABRIQUÉ DE TYPE GRILLAGE À LARGES MAILLES.	13
FIGURE 3: HISTOGRAMME REPRÉSENTANT LA RÉPARTITION, PAR BLOC EXPÉRIMENTAL, DE LA LUMIÈRE MESURÉE EN 2008, 2009 ET 2012 À 1,5M DU SOL.	14

Introduction

Plusieurs activités de mise en valeur forestière novatrices, impliquant la plantation d'arbres, ont été initiées au cours des deux dernières décennies en reconnaissant que les sites ainsi créés pourraient représenter de futurs sites de démonstration. Nos façons de faire en matière forestière ayant été considérablement remises en question ces dernières années, le besoin de résultats de référence concernant les nouvelles pratiques, notamment dans le cas de la sylviculture de plantation de feuillus, est essentiel pour progresser. Pour que certains sites de plantation puissent être considérés comme de véritables sites de démonstration, où on peut apprécier le résultat des interventions qui visent à accroître nos succès, l'appui financier régional est nécessaire et ce, indépendamment des capacités financières des propriétaires. Ces sites, sélectionnés pour la valeur des approches et des résultats, vont demeurer intéressants dans la mesure où ils reçoivent les interventions qui permettent de réaliser le plein potentiel du site et des espèces en place. Pour ces cas exceptionnels, nous devons devancer les propriétaires pour s'assurer de disposer d'exemples sylvicoles qui se démarquent.

Le présent rapport fait état de l'application de diverses interventions, choisies selon l'état des lieux, qui cherchent à soutenir une évolution optimale de la croissance des arbres sur un réseau de sites reconnus pour la qualité de leur contenu (approche et résultats). Les interventions réalisées ont été principalement : taille de formation et d'élagage, dégagement, protection cerfs, mesures des arbres, de la lumière. Les sites proposés représentent des plantations de feuillus en milieux ouverts, sous le couvert de jeunes peuplements et des plantations mélangées comprenant des espèces à croissance rapide. Les sites du réseau initié comprennent différents éléments de comparaison, soit divers traitements (compétition, types de protecteurs) ou soit différentes espèces. Le potentiel d'enseignement de ces sites est très grand. Avec la présentation des interventions conduites sur les sites, les résultats de croissance mesurés en 2012 sont aussi présentés.

La populiculture en production double avec des feuillus nobles

Description du projet

La plantation du site Allan (du nom du propriétaire) a été initiée en 2006 à Carignan dans la Municipalité régionale de comté (MRC) de la Vallée du Richelieu. Le sol a un pH neutre (6,7) et contient 36% d'argile et 26% de sable correspondant à un sol de type loam argileux. Le drainage est d'imparfait à mauvais. L'équivalent de 278 tiges/ha de PEH et de 278 tiges/ha de feuillus nobles ont été mis en terre. Un paillis de plastique en bande a été installé sur chaque rang après le passage d'un rotoculteur. La plantation est divisée en cinq blocs, où alternent des rangs de PEH (plants à racines nues et plançons) et de feuillus (plan du site, Annexe 3). Les six rangs de PEH sont espacés de 12 m et, sur chacun des rangs, les PEH ont été plantés tous les 3 m, à raison de six arbres contigus du même type (plant ou plançon) pour chacun des clones (*Populus trichocarpa x deltoides* TD-3230, *Populus deltoides x nigra x maximowiczii* DNM-915508 et *Populus deltoides x nigra* DN-3570). Les feuillus nobles (chêne à gros fruits (*Quercus macrocarpa*), chêne bicolore (*Quercus bicolor*) et frêne de Pennsylvanie (*Fraxinus pennsylvanica*)) ont été plantés aux 3 m sur le rang, par groupe de trois plants par espèce. L'entretien du site a été effectué par le propriétaire par fauchage. Les PEH ont été élagués en 2012.

Résultats

Peupliers hybrides

Les taux de survie en 2009 pour les plants est relativement bon avec une moyenne pour les 3 clones de 94%, et un minimum de 90% pour le clone 915508 (Tableau 1). En 2012, les taux de survie sont identiques à 2009 sauf pour les clones 915508 qui diminuent à 83% (Tableau 2). Pour les plançons, les taux de survie sont plus faibles pour l'ensemble des clones et diminuent légèrement entre 2009 et 2012 avec respectivement 74% et 72%. Cette baisse est due à une baisse de survie du clone 3570 (Tableau 1 et 2). Le clone 915508 de type plançons présente un taux de survie relativement bas avec 50% mais stable entre 2009 et 2012 (Tableau 1 et 2). Les

zones de mortalité des peupliers hybrides coïncident généralement à des zones régulièrement saturées d'eau (constatées en 2006 et 2012). Ces zones d'hydromorphie ont particulièrement nui aux plançons du clone 915508 dans les blocs 3 et 4 du dispositif expérimental, entraînant la mort de tous les individus.

L'accroissement en hauteur et en diamètre (DHP) entre 2007 et 2009 (2 saisons de croissance) est plus important pour les plançons des clones 915508 et 3230 (Tableau 1). Par contre, en 2012 la différence entre plants et plançons persiste uniquement pour le clone 3230 (Tableau 2). Le clone 3570 présente des résultats inversés en 2009 puisque les valeurs d'accroissement (hauteur et diamètres) sont toujours plus élevées pour les plants (Tableau 1). En 2012, il n'y a plus de différences statistiques entre plants et plançons du type 3570 (Tableau 2).

En 2009, la hauteur moyenne des plançons est significativement ($p \leq 0,05$) plus importante (417,3cm) que celle des plants (294,7cm, Tableau 1) et cette différence persiste en 2012 (respectivement 749cm et 643cm, Tableau 2). Les DHP moyens sont aussi plus importants pour les plançons ($p \leq 0,05$). Par contre, le clone 3570 a une hauteur moyenne et un DHP moyen comparables pour les 2 types de plants en 2009 et 2012 ($p \leq 0,05$, Tableau 1) alors que pour le clone 915508, les différences rencontrées en 2009 (hauteur et DHP plus importants pour les plants, voir Tableau 1) n'existent plus en 2012 (Tableau 2).

Tableau 1: Survie 2009, moyenne d'accroissement du DHP (diamètre à hauteur de poitrine) et en hauteur de 2007 à 2009 et moyenne de DHP et de hauteur en 2009 avec coefficients de variation (CV) des peupliers hybrides selon le clone et le type de plant.

Clone	Type de plants	Survie 2009 (%)	Accroissement du DHP de 2007 à 2009 en mm (CV en %)		Accroissement de la hauteur de 2007 à 2009 en cm (CV en %)	
			DHP 2009 en mm (CV en %)	Hauteur 2009 en cm (CV en %)		
3230	plançon	87	24,0a (47)	39,1a (30)	194a (43)	451a (19)
	racines nues	93	6,4b (97)	11,6b (57)	51b (123)	205b (35)
3570	plançon	87	10,3b (97)	24,6a (45)	87b (108)	356a (34)
	racines nues	100	19,4a (45)	25,8a (43)	178a (39)	370a (24)
915508	plançon	50	20,5a (89)	34,8a (52)	207a (102)	464a (49)
	racines nues	90	19,6a (43)	18,9a (48)	159a (61)	304a (40)
Tous	plançon	74	18,0a (77)	32,5a (44)	155a (88)	417a (36)
	racines nues	94	15,1a (66)	18,9b (55)	130a (73)	295b (40)

Les moyennes de chaque colonne et pour chaque clone avec des lettres différentes sont différentes à $p \leq 0,05$ (test de Tukey).

Tableau 2: Survie 2012, moyenne d'accroissement du DHP (diamètre à hauteur de poitrine) et en hauteur de 2010 à 2012 et moyenne de DHP et de hauteur en 2012 avec coefficients de variation (CV) des peupliers hybrides selon le clone et le type de plant.

Clone	Type de plants	Survie 2012 (%)	Accroissement du DHP de 2010 à 2012 en cm (CV en %)		Accroissement de la hauteur de 2010 à 2012 en cm (CV en %)		Hauteur 2012 en cm (CV en %)
			DHP 2012 en cm (CV en %)	DHP 2012 en cm (CV en %)	DHP 2012 en cm (CV en %)	DHP 2012 en cm (CV en %)	
3230	plançon	87	7,1a (27)	11,0a (26)	396a (27)	827a (23)	
	racines nues	83	3,5b (48)	4,8b (44)	263b (38)	466b (29)	
3570	plançon	80	4,3a (50)	7,0a (45)	314a (52)	662a (39)	
	racines nues	100	5,9a (27)	8,5a (31)	399a (21)	767a (23)	
915508*	plançon	50	5,9a (45)	7,7a (52)	407a (64)	718a (55)	
	racines nues	83	5,2a (17)	8,4a (31)	321a (31)	775a (32)	
Tous	plançon	72	5,7a (43)	8,9a (42)	347a (45)	749a (37)	
	racines nues	89	5,1a (36)	7,1b (40)	352a (35)	643b (35)	

* anova sans blocs 3 et 4

Les moyennes de chaque colonne et pour chaque clone avec des lettres différentes sont différentes à $p \leq 0,05$ (test de Tukey).

Feuillus nobles

Les taux de survie en 2009 varient de 74% pour le chêne bicoloré à 100% pour le frêne d'Amérique (Tableau 3). La hauteur moyenne en 2009 varie de 133cm pour le chêne bicoloré à 239cm pour le frêne d'Amérique (Tableau 3).

En 2012, le taux de survie diminue surtout pour le CHB (67%) et très légèrement pour les FRA (98%, voir Tableau 3). Pour les CHG, l'augmentation du taux de survie (86% en 2009 et 91% en 2012) est due à la présence de rejet de souche. La hauteur moyenne et le DHP moyen en 2012 varient respectivement de 226cm et 3,9cm pour le chêne bicoloré à 406cm et 5,9cm pour le frêne d'Amérique (Tableau 3). L'accroissement en hauteur de 2010 à 2012 (3 saisons de croissance) est aussi plus important pour les FRA (166cm).

Tableau 3: Survie, hauteur moyenne et DHP en 2009 et 2012, accroissement en hauteur de 2010 à 2012 avec coefficients de variation (CV) des feuillus nobles.

CHB= chêne bicoloré, CHG= chêne à gros fruit et FRA= frêne d'Amérique.

Espèce	Hauteur moyenne 2009		Hauteur moyenne 2012		DHP moyen 2012 en cm (CV en %)	Accroissement en hauteur 2010-2012 en cm (CV en %)
	Survie 2009 (%)	2009 en cm (CV en %)	Survie 2012 (%)	2012 en cm (CV en %)		
CHB	74	133 (60)	67	228 (54)	3,9 (23)	96 (61)
CHG	86	164 (33)	91	277 (33)	4,0 (19)	124 (33)
FRA	100	239 (27)	98	406 (30)	5,9 (24)	166 (43)
Moyenne	88	188 (43)	87	324 (42)	5,1 (30)	137 (49)

Le chêne bicolore présente en 2009 les taux d'apex mort et de recul de la tige principale les plus importants (14% et 5%, Tableau 4). Le taux d'abrouissement en 2009 de l'apex principal est aussi plus élevé (19%) pour cette espèce (Tableau 4). Le chêne à gros fruit est brouté à la tête sur 5% des individus. On note aussi la présence de chenilles sur 5% des chênes à gros fruits en 2009 (Tableau 4).

Tableau 4: Proportion (%) de feuillus nobles avec présence d'apex mort, de chenille, d'individus présentant un recul important de la tige principale et taux d'abrouissement en 2009.

CHB= chêne bicolore, CHG= chêne à gros fruit et FRA= frêne d'Amérique.

Espèce	apex mort	chenille	Tige principale morte	Abrouissement	
				Branche	Apex principal
CHB	14	0	5	34	19
CHG	5	5	2	47	5
FRA	2	0	2	0	0
Moyennes	6	1	3	23	6

Conclusion

Les plançons conservent leur avantage de départ et demeurent plus hauts que les plants. Le clone 915508 de type plançon obtient cependant de plus faibles taux de survie. La rhizogenèse à partir du plançon apparaît moins efficace pour ce cultivar. Le site est par ailleurs d'une classe de drainage limite pour une culture d'arbres, même de peupliers, ce qui peut avoir été un facteur aggravant pour la survie des plançons 915508. Le propriétaire devait assurer la réalisation d'interventions qui devaient permettre le drainage de surface mais des dépressions persistent sur un sol très peu perméable, conditions nuisibles à toutes les espèces.

Parmi les plançons, le clone 3570 a les résultats de croissance les plus faibles alors qu'il produit les résultats les plus élevés sous forme de plants. Le clone 3230 de type plants présente les résultats de croissance les plus faibles alors qu'au contraire les plançons ont les résultats de croissance (hauteurs et DHP) les plus importants parmi les plançons en 2012.

Parmi les feuillus nobles, le frêne d'Amérique a les résultats de survie et de croissance les plus élevés. Le chêne bicolore est celui dont le succès d'établissement est le moins bon avec un faible taux de survie, bien qu'ils aient une bonne croissance en largeur. De très beaux sujets de chênes bicolores bien conformés sont en place et à visiter.

Plantation mélangée de peupliers hybrides et de feuillus nobles

Description du projet

Le site de plantation de peupliers, mise en place en 2003, occupe 2 ha sur d'anciens champs, ouverts par le passé suite au drainage et qui possèdent toujours un horizon organique d'une épaisseur de 50 cm au maximum et qui recouvre un sol d'argile. Le drainage y est d'imparfait à mauvais. Un fossé de drainage borde l'ensemble des parcelles.

Après la préparation du sol (rotoculture superficielle et hersage printanier 2003 sur les rangs) les arbres sont installés sur paillis de plastique de 2m de largeur. Cinq différents cultivars de PEH (3230, 3570, 3729, 915311, 915508) sont présents et sont intégrés dans un dispositif expérimental à trois blocs aléatoires complets. Les rangs de PEH alternent avec des rangs composés d'une alternance de PEH et de feuillus sur le rang (frênes rouges, frênes d'Amérique et chênes à gros fruits). Il y a 7 m d'espacement entre les rangs et 3,5m sur le rang. L'espacement sur les rangs composés uniquement de PEH a été ramené à 7m par le retrait d'un arbre sur deux au printemps de 2006. Des plants ont reçu une taille de formation lorsque nécessaire en juillet 2004 et 2005 et un premier élagage des peupliers a été réalisé en 2005, puis en 2007 et 2009. Le retrait des gourmands a ensuite été effectué sur les peupliers hybrides.

La comparaison de productivité entre les clones de PEH et entre les feuillus, ainsi que l'étendue de la variabilité de croissance de chacun des clones a été analysées en 2012. Les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide d'analyses de variance (ANOVA), avec un seuil significatif fixé à $p < 0,05$, suivies du test de comparaison multiple des moyennes de Tukey.

Résultats

Après 10 saisons de croissance, les peupliers hybrides du clone 3570 ont le DHP et la hauteur les plus élevés avec respectivement une moyenne de 29,7cm et 19m (Tableau 5). Tous les autres

clones ont des DHP et des hauteurs très similaires variant respectivement de 25,1cm à 25,9cm et de 15,9m à 17,6m (Tableau 5).

Tableau 5: Moyennes de DHP et de hauteurs en 2012 avec coefficients de variation (CV en %) pour les différents clones de peupliers.

Clone de PEH	DHP en cm 2012 (CV)	Hauteur en m 2012 (CV)
3230 (TxD)	25,9 b (17)	17,6 b (11)
3570 (DxN)	29,7 a (17)	19,0 a (11)
3729 (NxM)	25,2 b (13)	15,9 c (12)
915311 (MxB)	25,1 b (19)	16,7 bc (12)
915508 (DNxM)	25,9 b (24)	17,6 b (17)
Moyenne	27,1 (19)	17,5 (14)

Pour chaque colonne, les lettres différentes indiquent des différences significatives à $p < 0,05$, test de Tukey).

Les taux de survie des feuillus restent très élevés en 2012 avec 94% en moyenne pour les 3 espèces (Tableau 6). Le frêne de Pennsylvanie se démarque des autres feuillus avec un DHP moyen plus important (7,3cm contre 5,9cm pour le frêne d'Amérique et 4,9cm pour le chêne à gros fruits). Les frênes rouges et d'Amériques ont des hauteurs similaires (respectivement 6m et 5,9m) et supérieures à celle du chêne à gros fruits (4,4m, voir tableau 6).

Tableau 6 : moyennes de DHP et de hauteurs en 2012 avec coefficients de variation (CV en %) et survie en 2012 pour les feuillus nobles.

Espèces	DHP en cm 2012 (CV)	Hauteur en m 2012 (CV)	survie 2012 (%)
Chênes à gros fruits	4,9 (33)	4,4 (29)	93
Frênes d'Amérique	5,9 (30)	5,9 (26)	92
Frênes rouges	7,3 (29)	6,0 (23)	98
Tous	6,1 (34)	5,4 (29)	94

Conclusion

Le site affiche une bonne régularité de productivité des différentes espèces et clones. La différence de qualité de la forme entre les clones pourrait faire l'objet d'une analyse plus fine prochainement, ceci afin de dégager des clones susceptibles d'atteindre la plus forte proportion de qualité de déroulage. Il serait également souhaitable de mesurer les conditions de lumière pour les feuillus qui se retrouvent sous une certaine canopée de peupliers. Ceci permettrait de mieux justifier les espacements requis entre les deux groupes d'arbres associés ici.

Plantation en bande de chênes rouges avec protecteurs climatic®

Description du projet

La plantation sous couvert a été initiée en 2011 et se situe dans une bétulaie grise de la MRC d'Acton en Montérégie. Le sol est un loam sableux présentant un drainage imparfait et un pH acide (pH=4,75). Des bandes ouvertes de 6 m de largeur orientées nord-sud, espacées d'interbandes forestières de 6 m, ont été dégagées par abattage et débroussaillage. Dans le dispositif expérimental, les chênes rouges (CHR) ont été plantés au centre des bandes ouvertes à raison d'un total de 139 tiges/ha. Sur le rang, les arbres sont espacés de 6m. Tous les CHR sont des plants à racines nues de deux ans, provenant de la pépinière de Berthier (Ministère des Ressources naturelles, Québec) et sont protégés par un protecteur de type Climatic® (mailles 2mm X 2mm, 20 cm de diamètre et 180 cm de hauteur disponible chez Dendrotik®)

Le taux de lumière disponible sous le couvert forestier a été mesuré en septembre 2012 avec la sonde BF2 à une hauteur fixe de 1,5m et à hauteur de cime des arbres. La taille en hauteur, la survie, le taux d'abroutissement et de descente de cime des plants ont été estimées en 2012 en échantillonnant tous les arbres.

Résultats

En 2012, le taux de lumière moyen disponible au centre des bandes et à 1,5m du sol est de 38% et varie de 29 à 43% entre les différents blocs expérimentaux (Figure 1). Les arbres atteignant en moyenne 61,8cm de hauteur (Tableau 7), le taux de lumière à hauteur de cime est sensiblement plus faible qu'à hauteur fixe (1,5m du sol) avec 23% en moyenne et variant de 15% à 25% entre les différents blocs (Figure 1). Le coefficient de variation (CV) de la hauteur moyenne de 44% indique une grande variabilité sur l'ensemble du site (Tableau 7).

Après une saison de croissance, les CHR semblent s'être bien installés sur le site avec un taux de survie presque parfait de 97% et un faible taux de descente de cime (Tableau 7). La présence des protecteurs de type Climatic® a permis de limiter l'abroutissement par le cerf de Virginie

puisque moins de 1% des arbres est atteint alors que le site est connu pour leur forte présence (29% en 2009¹).

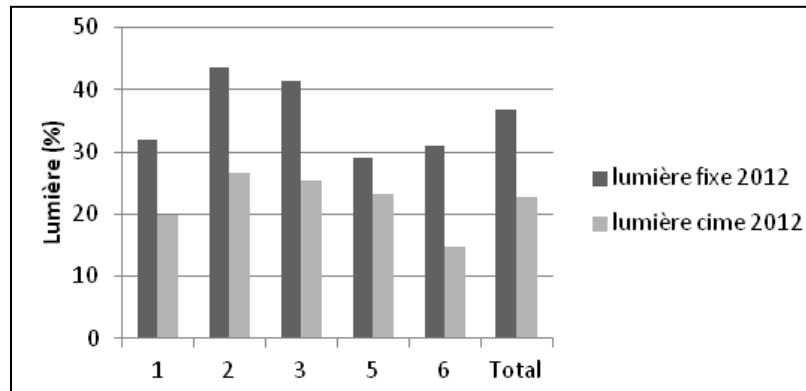


Figure 1 : Histogramme représentant la répartition de la lumière mesurée en 2012 à 1,5m du sol et à hauteur de cime des arbres par bloc expérimental et en moyenne pour l'ensemble du site.

Tableau 7 : Hauteur moyenne en cm avec coefficient de variation (CV en %), taux de survie (%), taux d'abrouissement (%) et taux de descente de cime (%) des chênes rouges en 2012.

Hauteur moyenne 2012 en cm (CV en %)	61,8 (44)
Survie (%)	97
Taux d'abrouissement (%)	1
Descente de cime (%)	11

Conclusion

Le site est encore très jeune mais les résultats indiquent une bonne installation des plants de CHR et les protecteurs de type Climatic® ont permis de limiter considérablement l'abrouissement par le cerf de Virginie.

¹ Bouttier Léa, Stéphane Daigle, Alain Cogliastro. 2010. Réseau de sites de démonstration en plantations de feuillus : sylviculture intensive, enrichissement sous couvert, double rotation, populiculture. Présenté au Ministère des Ressources naturelles du Québec, Programme de Mise en valeur des Ressources du milieu forestier - Volet II, Projet 16-2009-05&36. Institut de recherche en biologie végétale. 80p.

Plantation sous couvert par bande : protections et dimensions de plants à l'essai

Description du projet

Le peuplement traité est une peupleraie sur dépôt glaciaire (Site Lemaire, Brome-Missiquoi, Dunham) au sol de texture sable loameux (54% sable, 36% limon, 10% argile) de pH égal à 5,1. Des bandes ouvertes de 5 m de largeur orientées nord-sud, espacées d'interbandes forestières de 10 m, ont été dégagées par abattage et débroussaillage. Dans le dispositif expérimental, les arbres plantés sont disposés au centre des bandes ouvertes et en bordure, à raison d'un total de 833 tiges/ha. Les arbres au centre des rangées (333 tiges/ha) forment le cœur de l'expérimentation. Le rang au centre des bandes est scindé en parcelles de quatre arbres d'une même espèce (chêne à gros fruits (CHG) ou chêne rouge (CHR) comprenant deux types d'arbres, soit des plants de 2 ans et des plants de 4 ans. L'espacement entre les arbres est de 2m. Entre les parcelles, un frêne d'Amérique (FRA) est parfois planté. Le site comprend huit bandes contenant cinq blocs de 12 parcelles pour un total de 60 parcelles. Les arbres ont reçu une taille de formation en 2012.

Chaque parcelle représente un des trois types de protections contre le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) installés sur les arbres de 2 ans:

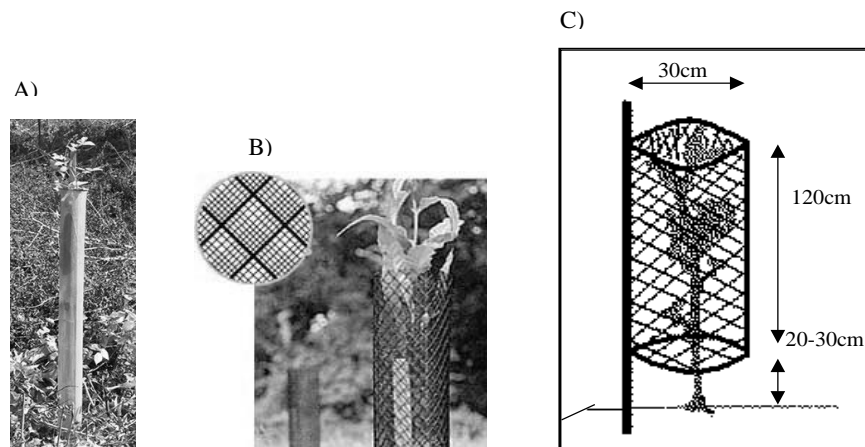
- le manchon protecteur de marque Freegro® à larges mailles (5mm X 5mm) (Figure 2A), d'un diamètre de 15 cm et 150 cm de hauteur,
- le type de marque Climatic® (mailles 2mm X 2mm) (Figure 2B) de 20 cm de diamètre et 180 cm de hauteur disponible chez Dendrotik®
- et un type fabriqué d'un cylindre de grillage métallique de 30 cm de diamètre et 120 cm de hauteur : le grillage est à larges mailles (mailles de 15cm de largeur et dont la hauteur se réduit progressivement de 5cm, au bas, à 10cm dans la partie supérieure) (Figure 2C). Ce dernier est installé de manière à atteindre une protection à partir de 20 à 30 cm de hauteur du sol, laissant la base découverte mais permettant de protéger la cime de l'arbre jusqu'à près de 150cm. La

grande taille des mailles permet un traitement de protection qui ne limite pas la disponibilité de la lumière.

- Des parcelles témoins, sans aucune protection, complètent le dispositif.

Les troncs des arbres de 4 ans ont été protégés des frottis par le cerf en installant une gaine protectrice autour du tronc, fabriquée à partir du protecteur de type Climatic. Leur cime feuillée demeure libre (sans protection), atteignant près de 180cm de hauteur.

Figure 2. A) protecteur de type Freegro à larges mailles (5mm x 5mm); B) protecteur de type Climatic à mailles de 2mm x 2mm; C) protecteur fabriqué de type grillage à larges mailles.



Résultats

Lumière fixe

La figure 3 montre la répartition de la lumière sur le site à 1,5m du sol, ainsi que sa variation entre 2008 et 2012. De façon générale, la lumière disponible augmente légèrement entre 2008 et 2009 (moyenne de 34% en 2008 et 37% en 2009) et diminue en 2012 (27%).

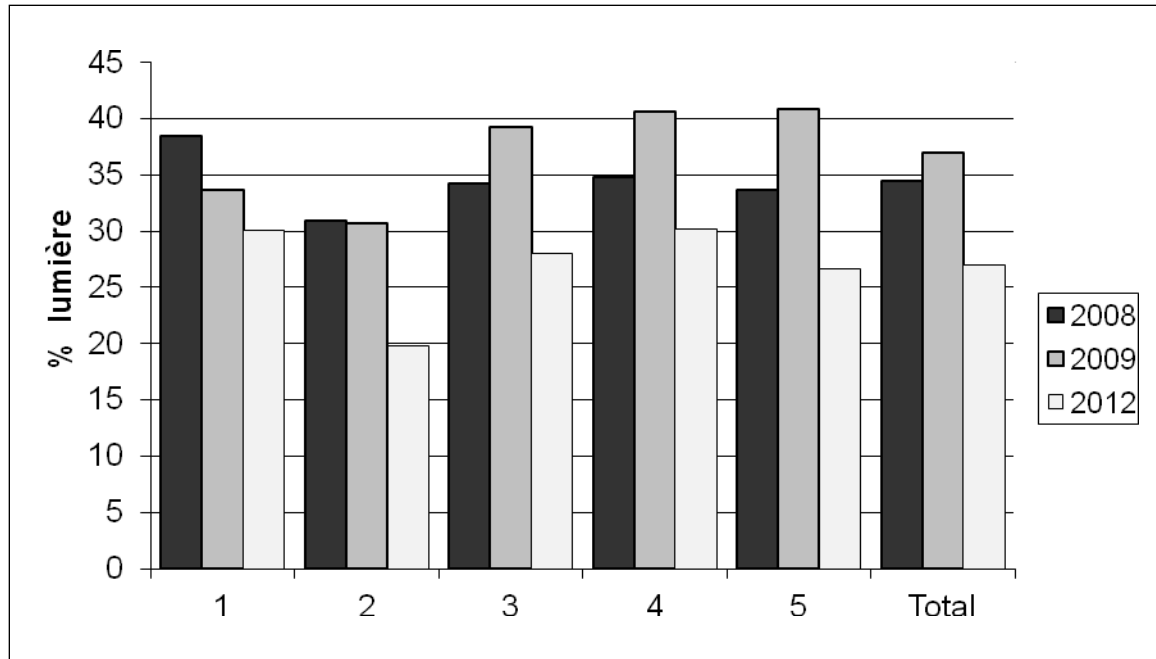


Figure 3: Histogramme représentant la répartition, par bloc expérimental, de la lumière mesurée en 2008, 2009 et 2012 à 1,5m du sol.

Lumière à hauteur d'arbre

Le taux de lumière disponible à hauteur des arbres de 2ans augmente de façon générale entre 2008 et 2009 (Tableau 8). Par exemple, les CHG avec protecteur de type grillage reçoivent 26,5% de lumière en 2008 et 29,4% en 2009. les CHR avec protecteur de type grillage reçoivent respectivement 29,6 et 40,7% de la lumière totale. En revanche, les valeurs diminuent pour le CHG de type témoin avec 31,4% en 2008 et 26,3% en 2009 (Tableau 8). En 2012, le taux de lumière disponible est plus faible dans tous les cas sauf pour les CHG avec des protecteurs de type Climatic avec un taux similaire à celui de 2009.

Les arbres de 4 ans ont un taux de lumière disponible plus élevé en 2009 qu'en 2008, bien que le CHG ait subi une forte régression (-22,5cm) en hauteur en 2009 (Tableau 8 et 9). En 2012, la cime des arbres de 4 ans n'est plus accessible (voir tableau 9) et le taux de lumière n'a donc pas été mesuré.

Tableau 8: Taux de lumière disponible à la cime des arbres en 2008, 2009 et 2012.

CHG= chêne à gros fruit et CHR= chêne rouge.

Type de plants	Espèce	Traitement	2008	2009	2012
2 ans	CHG	climatic*	8,1	9,8	9,5
		freegro*	13,5	13,2	10,8
		grillage	26,5	29,4	20,9
		témoin	31,4	26,3	20,5
	CHR	climatic*	8,7	8,9	7,3
		freegro*	14,9	16,5	14,6
		grillage	29,6	40,7	25,6
		témoin	30,5	33,6	29,9
4 ans	CHG		33,6	37,4	.
	CHR		33,9	39,6	.

* la mesure a été prise à l'intérieur des protecteurs

Survie en 2009 et 2012

Le taux de survie moyen en 2009 est de 67% et en 2012 il diminue à 60% (Tableau 9). Pour les CHG les taux de survie diminuent depuis 2009 avec 80% pour les témoins et 90% pour les CHG avec les 3 types de protecteurs (Tableau 9). Les taux de survie des CHR déjà faibles en 2009 diminuent encore en 2012 sauf pour les plants avec protecteur de type Grillage qui restent stables (85% en 2009 et 2012, voir Tableau 9).

Les plants de type 4ans ont subi de plus fortes pertes puisque moins de la moitié (42% en 2009 et 40% en 2012) des CHR sont vivants (Tableau 9). Pour les CHG le taux de survie passe de 60% en 2009 à 50% en 2012.

Croissance 2008

Le CHG a une croissance positive en 2008 allant de 7,5 à 13,3cm selon la protection fournie, les témoins ayant eu la croissance la plus faible. Mis à part une croissance de près de 7cm avec le type Freegro, l'accroissement du CHR s'est fait plutôt timide avec moins de 3cm et même légèrement négatif dans le cas du grillage (Tableau 9).

L'accroissement des arbres de 4 ans a été très faible, soit en moyenne de 4,9cm pour le CHG et de 1,8cm pour le CHR (Tableau 9). La mort de l'apex a été constatée en 2008 sur 28,4% des CHR et 20% des CHG, ainsi que la présence de chenilles (6,7% pour les deux espèces)¹

Tableau 9: Accroissement annuel en hauteur en 2008 et 2009 et entre 2010 et 2012, hauteur moyenne en 2009 et en 2012, longueur moyenne de pousse annuelle en 2009 et taux de survie en 2009 et 2012, selon le type de plant (2 ou 4 ans à la plantation) et le type de protecteur pour 2 plantations par bande initiées en 2008.

CET= cerisier tardif, CHG= chêne à gros fruit et CHR= chêne rouge.

Type	Espèce	Traitement	Accroissement moyen en hauteur 2008 (cm)	Accroissement moyen en hauteur 2009 (cm)	Hauteur moyenne en 2009 (cm)	Longueur de PA en 2009 (cm)	Taux de survie en 2009 (%)	Hauteur moyenne en 2012 (cm)	Accroissement moyen annuel en hauteur de 2010 à 2012 (cm)	Taux de survie en 2012 (%)
2 ans	CHG	climatic	10,5	14,1	70,7a	13,9ab	100	156,8a	30,1a	90
		freegro	12,9	21,4	86,1a	20,9a	100	132,5a	13,5a	90
		grillage	13,3	13,2	79,2a	11,0ab	90	159,5a	26,8a	90
		témoin	7,5	2,4	67,2a	9,1b	100	134,3a	22,1a	80
	CHR	climatic	2,1	1,6	76,6a	6,4b	65	114,6a	10,8a	50
		freegro	6,9	2,7	78,5a	11,3a	70	128,9a	16,2a	65
		grillage	-0,3	10,3	87,9a	10,6ab	85	153,1a	21,7a	85
		témoin	2,9	3,2	76,6a	9,4ab	75	116,7a	11,4a	70
4 ans	CHG		4,9	-22,5	176,5	10,3	60	299,6	36,6	50
	CHR		1,8	8,3	198,1	17,4	42	330,1	48,3	40

Les moyennes de chaque colonne avec des lettres différentes sont différentes à $p < 0,05$ (test de Tukey).

Croissance 2009

Les résultats d'accroissement en 2009 pour le site Lemaire ont diminué dans la plupart des cas. Seuls les CHG avec Climatic et Freegro ont des valeurs supérieures à celles de 2008 (14,1 et 21,4cm) ainsi que le CHR avec grillage (10,3cm) (Tableau 9). Les analyses statistiques (test de Tukey) n'ont pas montré de différences significatives en hauteur ($p > 0,05$) entre les différents types de protecteurs et les témoins pour les CHG et les CHR. La longueur de la pousse annuelle en 2009 des individus avec protecteur de type Freegro est statistiquement supérieure ($p > 0,05$) à celle des individus témoins dans le cas du CHG, et à celle des individus avec protecteurs de type Climatic, dans le cas du CHR (Tableau 9). Les arbres avec protecteur de type grillage ont une longueur de pousse annuelle moyenne en 2009 intermédiaire pour les 2 espèces de chêne.

¹ Moisan, C., L. Bouttier, M.-È. Payeur, S. Daigle et A. Cogliastro, 2009. **Plantation sous couvert par bande : protections et dimensions de plants à l'essai**. Présenté au ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. Programme de Mise en valeur des ressources du milieu forestier – Volet II. Projet 16-2008-06. Institut de recherche en biologie végétale. 42 pages.

Pour les plants de 4 ans, les résultats diffèrent selon l'espèce. En effet, le CHR a une valeur d'accroissement en hauteur supérieure à celle de 2008, mais qui reste modeste (8,3cm). En revanche les CHG ont subi une forte régression (descente de cime) en 2009 avec une perte de 22,5cm en moyenne (Tableau 9).

Croissance 2012

L'accroissement en hauteur annuel moyen de 2010 à 2012 est positif pour tous les CHR et CHG de type 2ans et 4ans (Tableau 9). Pour les CHR de 2ans, l'accroissement en hauteur de 2010 à 2012 varie de 10,8cm/an pour les arbres avec protecteur de type Climatic à 21,7cm/an pour les arbres avec Grillage. Ces derniers ont aussi la hauteur totale la plus grande en 2012 bien que les analyses statistiques n'indiquent pas de différences entre les type de protecteur ($p>0,05$, test de Tukey, Tableau 9). Pour les CHG de type de 2ans, l'accroissement en hauteur de 2010 à 2012 varie de 13,5cm/an pour les arbres avec protecteur de type Freegro à 30,1cm/an pour les arbres avec Climatic. Les CHG avec Grillage et Climatic ont les hauteurs finales en 2012 les plus élevées (respectivement 159,5cm et 156,8cm) et les CHG témoin ont la hauteur la plus faible (134,3cm) bien que les analyses statistiques n'indiquent pas de différences entre les types de protecteurs ($p>0,05$, test de Tukey, Tableau 9).

Pour les arbres de type 4ans, les CHR et les CHG atteignent respectivement 330,1cm et 299,6cm de hauteur en 2012 pour un accroissement annuel moyen de 2010 à 2012 de 48,3cm/an et 36,6cm/an.

Conclusion

Plants de 2 ans :

Le CHR présente des difficultés à s'établir sur le site, et ce, quelque soit le type de protecteur utilisé. Il s'agit de la seule espèce qui ait des valeurs négatives d'accroissement annuel en 2008 et les valeurs sont généralement faibles en 2009 et 2012 comparativement aux CHG. Le fort taux d'apex mort en 2008 pour cette espèce confirme les difficultés d'installation du CHR. Aussi, les taux de survie pour le CHR sont relativement bas comparativement aux CHG, particulièrement pour les plants avec protecteur de type Climatic.

Le site présente fréquemment des dépressions où les conditions de drainage sont mauvaises. Nous considérons qu'elles ont été défavorables aux CHR. Le protecteur de type Climatic tend à réduire considérablement la lumière disponible à la cime des arbres. Combinée aux conditions de mauvais drainage, la croissance des plants peut en être davantage affectée. C'est certainement le cas du CHR en 2009 et 2012, avec des valeurs d'accroissement plus faibles pour les plants avec Climatic, comparativement aux deux autres types de protecteurs. Par contre, si les CHG avec Climatic performant moins en 2008, ils ont l'accroissement annuel moyen le plus élevé entre 2010 et 2012.

Les protecteurs de type Freegro et grillage présentaient en 2009 les meilleurs compromis entre protection contre les brouteurs et transmission de la lumière en situation de plantation sous couvert. Ceci reste encore vrai pour les CHR en 2012, mais pas pour les CHG qui ont une meilleure croissance annuelle avec les protecteurs de type Climatic. Le grillage aux larges mailles laisserait encore trop de possibilités au broutage. En 2012, beaucoup de protecteurs avaient des piquets de bois pourri à la base ou cassé, ce qui a nécessité un remplacement.

Plants de 4 ans :

On remarque des difficultés d'établissement des plants de 4ans quelque soient l'espèce et le site. Les taux de survie après deux ans de croissance sont assez bas, surtout pour le CHR. Le choc de transplantation pourrait être plus important sur ces fortes dimensions de plants et l'abondance de chenilles constatée en 2008 a sûrement participé à l'obtention des plus faibles résultats de survie. En 2012, le taux de survie de CHG a encore diminué alors que celui des CHR est stable depuis 2009. Ces derniers ont aussi les meilleurs résultats de croissance malgré des difficultés à l'établissement, signe que lorsque le chêne rouge n'est pas positionné dans de mauvaises conditions de drainage, sa croissance serait supérieure au CHG.

Plantations mélangées de feuillus nobles avec robinier pseudoacacia

Description du projet

En 2009, deux plantations désignées par le nom des propriétaires (Moreau et McLean), sont mises en place en Montérégie (municipalités de Pierre de Sorel et Brome-Missisquoi). Selon les cartes pédologiques de l'étude de Nolin et Lamontagne (1990), le site Moreau (pH=6,8) est formé d'un sol loameux, soit 40,3% de sable, 34,2% de limon et 25,5% d'argile. Selon les cartes pédologiques de l'étude de Cann *et al.* (1948), le site McLean (pH=6,3) possède un sol loameux, avec 46,2% de sable, 42% de limon et 11,8% d'argile. Les 2 plantations sont constituées de rangs de feuillus nobles (chêne à gros fruits, frêne d'Amérique, noyer noir et chêne rouge) qui alternent avec des rangs de robiniers faux-acacia, espèce compagne à croissance rapide. Pour les deux sites, les rangs sont espacés de 4m, mais l'intervalle sur le rang est de 2,5m chez Moreau et 3m chez McLean. Chez Moreau, la densité à la plantation est de 1000 tiges/ha. Les zones témoins comprennent 1000 tiges/ha de feuillus nobles et les zones alternant avec des rangs de robiniers faux-acacia comprennent 600 tiges/ha de robiniers et 400 tiges/ha de feuillus nobles. Chez McLean, la densité des zones témoins est de 833 tiges/ha. Les zones accompagnées comprennent 500 tiges/ha de robiniers faux-acacia et 333 tiges/ha de feuillus nobles. Les plants étaient à racines nues¹ et âgés d'un an à la plantation (1+0) sauf les robiniers faux-acacia du site Moreau qui avaient 2 ans (1+1) et ont été produits en récipients. La plantation du site Moreau a reçu 2 applications annuelles en 2009 et 2010 et une application en 2011 de répulsif à chevreuil (DeerAway®). Le site McLean étant clôturé n'a pas nécessité de répulsif à chevreuil. Les robiniers des 2 sites ont été élagués en 2011 et en 2012.

Robinier et mélèze devraient créer rapidement une ambiance «forestière» aux feuillus. Ils présentent aussi un grand potentiel de production rapide de bois de haute valeur.

¹ Les plants à racines nues des robiniers faux-acacia ont été produits par la Pépinière de Berthier du MRNF à partir de semences importées de France et issues de sélections sur des peuplements de Hongrie.

Résultats

En 2009, après une saison de croissance, les plants des deux sites présentaient un bon succès d'établissement avec un accroissement annuel moyen supérieur à 20cm pour l'ensemble des espèces et des taux de mortalité faibles (2,3% chez McLean et moins de 1,5% chez Moreau). Les robiniers pseudo-acacia avaient l'accroissement annuel en hauteur le plus élevé, surtout pour le cultivar « nyirzeg » avec plus de 65cm chez McLean (Tableau 10). En revanche, les CHG chez Moreau ont subi une régression en hauteur, phénomène fréquent à la période d'installation (Tableau 11).

L'abrouissement est nul chez McLean puisque le terrain est protégé par des clôtures hautes (aucune application de DeerAway®). Sur le site Moreau, 10,2% des arbres sont broutés, dont 11,5% des robiniers pseudo-acacia, mais uniquement au niveau des feuilles.

Le taux de mortalité a augmenté par la suite sur le site McLean (11%) et un regarni en chênes rouges et chênes à gros fruits a été réalisé en 2011. En 2012, le site moreau compte 14,5 % d'arbres morts (13 % des feuillus et 25 % des robiniers)

En 2012, les robiniers pseudo-acacia dépassent 380cm de hauteur sur les 2 sites (Tableaux 10 et 11). Leur accroissement annuel moyen en hauteur entre 2010 et 2012 est aussi le plus important avec plus de 68cm par an et jusqu'à 94,1cm par an pour le cultivar « nyirzeg » chez McLean (Tableaux 10 et 11).

Pour les feuillus nobles, l'accroissement annuel moyen en hauteur entre 2010 et 2012 est toujours positif mais généralement plus grand sur le site McLean (Tableaux 10 et 11). À ce stade de développement des plantations, l'effet d'accompagnement de chaque espèce de feuillus nobles par les robiniers à croissance rapide n'est pas significatif puisque les valeurs de hauteurs moyennes sont proches des témoins (Tableaux 10 et 11).

L'abrouissement sur le site Moreau a augmenté en 2012 avec près de 16% des feuillus nobles atteints. Par contre les robiniers n'ont pas été touchés. L'abrouissement sur le site Moreau peut expliquer les hauteurs moyennes plus faibles des arbres comparativement au site McLean.

Tableau 10: Accroissement moyen en hauteur en 2009 et entre 2010 et 2012, hauteur finale en 2009 et 2012 et coefficients de variation (CV) pour le site McLean.

CHR= chêne rouge, FRA= frêne d'Amérique, NON= noyer noir, CHG= chêne à gros fruit, R= robinier faux-acacia ('n'= cultivar nyirzeg et 'p'=cultivar pusztavacs).

Espèces	Trait	Moyenne de Hauteur 2009 en cm (CV en%)	Accroissement 2009 en cm (CV en%)	Moyenne de Hauteur 2012 en cm (CV en%)	Accroissement annuel moyen de 2010 à 2012 en cm (CV en%)
chg	accompagné	60 (33)	5,1 (204)	234 (28)	58,6 (31)
	témoin	62 (33)	2,8 (494)	246 (24)	60,8 (28)
	moyenne	62 (33)	3,5 (362)	242 (25)	60,1 (29)
chr	accompagné	46 (31)	12,7 (109)	140 (36)	31,0 (53)
	témoin	46 (22)	11,5 (100)	136 (37)	29,7 (55)
	moyenne	46 (25)	11,9 (103)	137 (37)	30,1 (54)
fra	accompagné	38 (29)	16,3 (60)	225 (22)	61,6 (26)
	témoin	38 (27)	14,0 (51)	229 (19)	60,5 (21)
	moyenne	38 (27)	14,7 (55)	222 (20)	60,9 (23)
non	accompagné	38 (34)	5,3 (148)	172 (35)	43,7 (40)
	témoin	35 (37)	3,1 (198)	163 (30)	41,4 (37)
	moyenne	36 (30)	3,8 (179)	166 (32)	42,3 (38)
Rn	accompagnateur	126 (38)	64,9 (67)	415 (26)	94,1 (35)
Rp	accompagnateur	109 (42)	40,2 (107)	384 (32)	89,5 (37)
moyenne		65 (66)	20,2 (158)	248 (49)	60,2 (51)

Tableau 11: Accroissement moyen en hauteur en 2009 et entre 2010 et 2012, hauteur finale en 2009 et 2012 et coefficients de variation (CV) pour le site Moreau.

CHR= chêne rouge, FRA= frêne d'Amérique, NON= noyer noir, CHG= chêne à gros fruit, R= robinier faux-acacia ('n'= cultivar nyirzeg et 'p'=cultivar pusztavacs).

Espèces	Trait	Moyenne de Hauteur 2009 en cm (CV en%)	Accroissement 2009 en cm (CV en%)	Moyenne de Hauteur 2012 en cm (CV en%)	Accroissement annuel moyen de 2010 à 2012 en cm (CV en%)
chg	accompagné	65 (32)	-1,9 (605)	157 (39)	22,7 (62)
	témoin	59 (28)	-4,4 (250)	165 (38)	26,2 (50)
	moyenne	62 (31)	-3,0 (376)	161 (38)	24,3 (55)
chr	accompagné	36 (35)	4,1 (323)	128 (50)	23,8 (75)
	témoin	42 (19)	9,6 (114)	122 (44)	21,5 (64)
	moyenne	39 (28)	6,8 (183)	124 (46)	22,5 (69)
fra	accompagné	37 (28)	9,0 (88)	145 (49)	28,8 (68)
	témoin	36 (29)	8,6 (88)	174 (37)	36,8 (45)
	moyenne	37 (28)	8,8 (87)	157 (44)	32,1 (58)
non	accompagné	36 (27)	0,5 (1244)	116 (53)	18,8 (85)
	témoin	33 (27)	2,0 (331)	91 (45)	15,1 (68)
	moyenne	35 (27)	1,3 (525)	104 (51)	17,1 (80)
Rn	accompagnateur	145 (37)	45,2 (109)	384 (38)	68,8 (57)
Rp	accompagnateur	156 (32)	56,2 (85)	426 (39)	81,3 (55)
Moyenne		92 (71)	25,0 (165)	258 (69)	47,3 (80)

Conclusion

Ces plantations étant relativement récentes, les résultats ne reflètent que le succès d'établissement des plants.

Ces données de base vont permettre d'intégrer les dimensions initiales des arbres sous chaque traitement, considérant l'effet du choc de transplantation. L'effet des traitements (accompagnement) n'est pas visible à ce stade de développement des plantations mais pourra être analysé avec plus de justesse dans l'avenir.

L'étude du potentiel des Robiniers faux-acacias dans le sud du Québec peut compter sur ces dispositifs qui présentent des conditions de sols variées. Le développement de la forme des Robiniers devrait faire l'objet d'une attention particulière pendant les prochaines années afin de juger de l'intensité des interventions requises pour obtenir des fûts de qualité. Leur grande productivité est déjà bien visible.

Remerciements

Nous tenons à remercier les propriétaires de tous les sites d'étude qui nous ont accordé l'accès aux plantations. Merci également aux nombreux assistants, stagiaires, étudiants ayant contribué aux activités. Le financement par le Programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier Volet II a permis la réalisation des interventions qui permettent de constituer un réseau de parcelles de démonstration qui vont guider le développement de l'activité sylvicole en plantation de la Montérégie.