

Le Réseau sur le terrain

Compte rendu de l'excursion forestière

Le Réseau Ligniculture Québec, l'Agence forestière de la Montérégie et l'Institut de recherche en biologie végétale (IRBV) ont conjointement organisé une visite terrain dans la région de la Montérégie-Ouest. Le 15 septembre 2010, 48 participants ont visité les 6 sites prévus à l'horaire. L'activité visait à diffuser les résultats de projets de recherche sur l'aménagement intensif des feuillus en plantation. Ce compte rendu a été rédigé par Francis Gaumont ing.f., du Réseau Ligniculture Québec. Des données techniques sont mises en annexe.

Le premier arrêt était à St-Rémi sur une plantation (2000) de double production de peupliers hybrides et de feuillus nobles sur paillis de plastique en friche agricole. Trois clones de peuplier hybride (3230 TxD, 3308 DxN et 3729 NxM) ont été plantés en alternance avec des rangées contenant du chêne à gros fruits, du noyer noir et de frêne d'Amérique. Après 10 années de croissance, tous les clones de peuplier hybride ont des DHP moyens de 20 cm et plus et une hauteur moyenne de 16 mètres. À propos des feuillus nobles, le frêne d'Amérique et le noyer noir ont des diamètres similaires et supérieurs au chêne à gros fruits. Compte tenu de la valeur du bois de noyer noir, les résultats pour cette espèce sont très intéressants. Les peupliers hybrides ont été élagués à une hauteur de plus de 6 mètres.



Figure 1: Cogliastro présentant le projet de double rotation de St-Rémi (premier arrêt). (photo : Francis Gaumont)

Le deuxième arrêt se situait dans un enrichissement (1998) sous couvert d'une jeune forêt de transition. Les plants de chêne rouge et de cerisier tardif ont été dégagés en 2000 sur la moitié des placettes échantillons puis une 2e éclaircie a été réalisée sur toutes les placettes. L'éclaircie semble favoriser davantage de chêne rouge que le cerisier tardif qui demanderait plus d'ouverture. L'abroustissement par le cerf n'est pas augmenté en zone éclaircie. On note également une réduction très rapide de la luminosité après l'éclaircie, ce qui porte à croire qu'une 2e éclaircie est nécessaire.

L'arrêt suivant a été réalisé dans une plantation mélangée. Le dispositif comprend des parcelles composées uniquement de feuillus nobles et d'autres où ils sont intercalés entre deux rangs de mélèzes hybrides (MEH) ou de robiniers faux-acacia. Cette dernière espèce est à l'extrême nord de sa zone de distribution. Bien que l'espèce semble gélive à un jeune âge, elle semble y résister assez bien après quelques années. Sur ce site planté en 2008, 16 % des arbres ont été remplacés en 2009. Ce pourcentage augmente à 36 % pour le MEH. La mortalité du MEH a été concentrée dans les zones plus humides où de fortes pluies en mai 2008 ont créé des zones inondées pendant plusieurs jours. Le bois de robinier faux-acacia présente des propriétés très intéressantes. En effet, sa densité est similaire aux chênes, il est imputrescible et a une croissance très rapide comparativement aux feuillus nobles plus communs au Québec. Bien que son origine soit nord-américaine, il a été beaucoup planté en Europe et on envisage maintenant qu'il puisse notamment remplacer les bois tropicaux dans la fabrication de meubles de patio.



Figure 2: Plants de robinier pseudo-acacia après 2 saisons de croissance en plantation, 3^e site. (photo : Francis Gaumond)

Après un repas bien mérité, le groupe s'est déplacé vers un deuxième site de double production de peupliers hybrides et de feuillus nobles situé à Huntingdon. Cinq clones de peuplier hybrides et cinq espèces de feuillus nobles ont été plantés en 2002 avec une alternance de rangs (peupliers, feuillus nobles) espacés de 7 mètres. Sur ce site, c'est le clone 915518 (DNxM) de peuplier hybride qui démontre le meilleur rendement avec des DHP moyen après 5 saisons de croissance de 8,1 cm et une hauteur moyenne de 8,1 mètres. Concernant les feuillus nobles, c'est le frêne rouge et le bouleau blanc qui offrent le meilleur rendement en croissance en hauteur.

Le groupe a ensuite poursuivi l'excursion dans une plantation de feuillus nobles implantée en 1988 avec 3 traitements de maîtrise de la végétation compétitive (témoin, bois raméal fragmenté et herbicide). On peut voir sur ce site quatre espèces de feuillus soit le frêne d'Amérique, le noyer cendré, le chêne à gros fruits et le chêne rouge. Un dépressage en 2009 (22 ans de croissance) a réduit la densité moyenne de 1400 tg/ha à 400 tg/ha. On prévoit une densité finale de 200 tg/ha. Après 22 ans, les arbres du traitement à l'herbicide (application années 1,2,3,5) sont significativement supérieurs (DHP moyen de 15,7 cm) à ceux du bois raméal fragmenté et du témoin (respectivement 10,9 cm et 9 cm). Nous avons pu constater la présence importante du chancre du noyer cendré (*Sirococcus clavigignenti-juglandacearum*) qui est une maladie envahissante qui tue presque systématiquement les tiges atteintes.

Finalement, le dernier site présente un essai de noyers hybrides et de noyer noir au Québec (plantation 2001). Les noyers hybrides ont été créés en Europe pour la production de noix. Cependant, certains hybrides présentent de mauvaises caractéristiques pour cette production, mais des caractéristiques intéressantes pour la production de bois de qualité (rectitude du tronc, branches de plus faible dimension). L'hybride Mj209 (*J. major* x *J. regia*) a subi de tels dommages par le gel qu'il n'est pas recommandé de poursuivre avec ce dernier. Cependant, les hybrides Ng38 et Ng23 (*J. nigra* x *J. regia*) semblent moins affectés par ce facteur. La susceptibilité des hybrides de noyer au gel implique un choix judicieux des sites pour leur plantation. La rapidité de leur croissance exige un suivi idéalement annuel pendant les 5 premières années.



Figure 3: Noyer noir planté en 2002 (9^e année) sur une friche agricole, site 6. (Photo : Francis Gaumond)



Francis Gaumond ing.f., M.Sc., région du Bas-St-Laurent, de l'Estrée et Montérégie

Département de finance
Faculté d'administration
Université de Sherbrooke
Sherbrooke (Québec)
J1K 2R1
819-821-8000, poste 65033
Télécopieur : 819-821-7934

Site Saint-Rémi (2000)

Double production

Peupliers hybrides X feuillus nobles

Rangs en alternance

Loam sableux argileux pH 6,9

Méthode

Site 3,2 ha

3 clones peupliers

3230TD, 3308DN, 3729NM

3 feuillus FRA – NON – CHG

Historique :

Maïs, soya avant la plantation

Installation :

2 espacements

▪ 6m et 8m entre les rangs

-Hersage superficiel printemps 2000

-Paillage plastique en bande (4' large)

-Boutures peupliers 20 cm

Espacement 2m sur rang

-Plants noyers, frêne

Espacement 3m sur rang

Entretien :

-Taille- an 1, 3, 5, 7, 10

-Fauchage- an 1, 2, 3

2 Traitements de 2004 à 2007

▪ Hersage – an 5, 6, 7, 8 (1-2/an)

▪ Soya – an 5, 6, 7, orge an 8,
incluant fertilisation + herbicide

Éclaircie fin 2005

(retirer $\approx 2/3$) $\approx 4-6$ m sur le rang

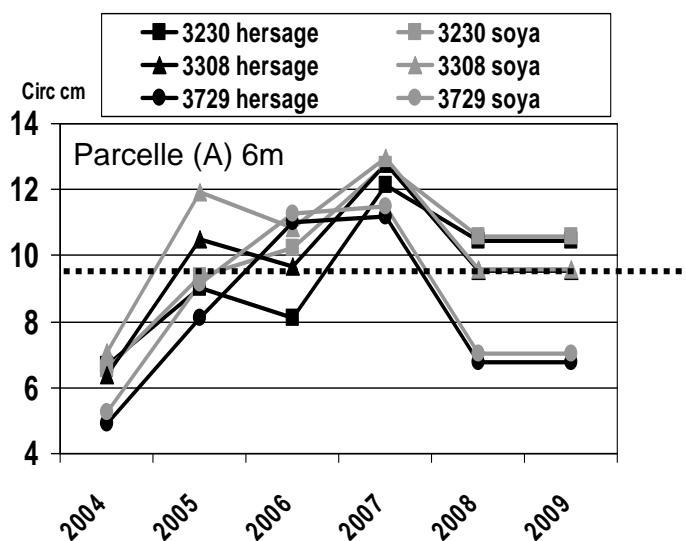
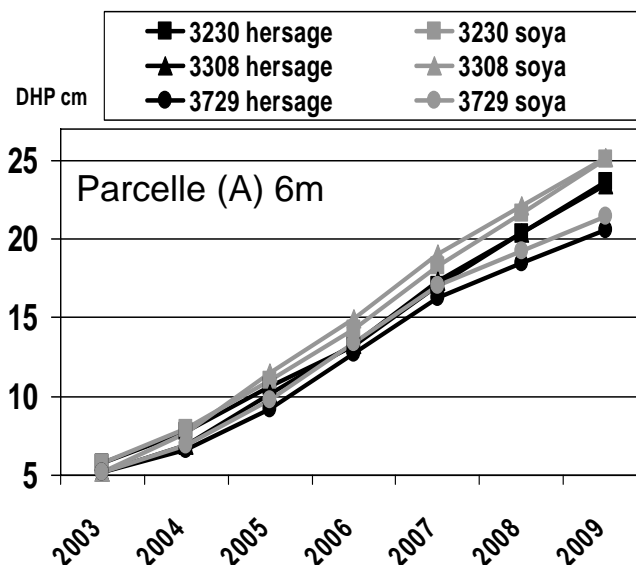
Résultats 10 ans (Fig. 1)

Hauteur, diamètre peupliers 16 m, 23 cm

Hauteur, diamètre des feuillus 6 m, 6,5 cm

Élagage peupliers terminé à 6m

Maladies sur le 3729



Accroissement en circonférence de 2004 à 2009 de 3 cultivars de peupliers hybrides en fonction du hersage ou d'une culture intercalaire de soya

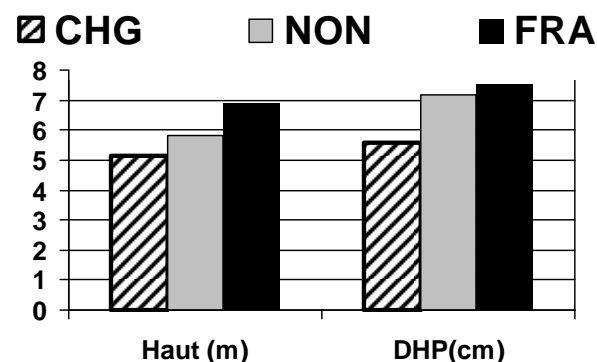


Figure 1 Croissance des peupliers et des feuillus



Figure 2 Échafaudage pour réaliser l'élagage à 6m



Site St-Chrysostome (1998) Enrichissement – par la plantation sous couvert

Site en pâturage (1962) – jeune forêt de transition
Loam sableux pH 5,15

Méthode

Plantation 1998 Chêne rouge, cerisier tardif

Traitement en 2000 Éclaircie *vs* Témoin

Traitement en 2005 Éclaircie partout

Résultats

Éclaircie favorise davantage le chêne rouge que le cerisier qui demanderait plus d'ouverture

Éclaircie favorise une strate basse, favorable au cerisier

Pas plus d'abroustissement (cerf) en zone éclaircie

Réduction rapide de la lumière disponible aux années suivant l'éclaircie

Seconde éclaircie nécessaire – minimum 20-25% de lumière disponible

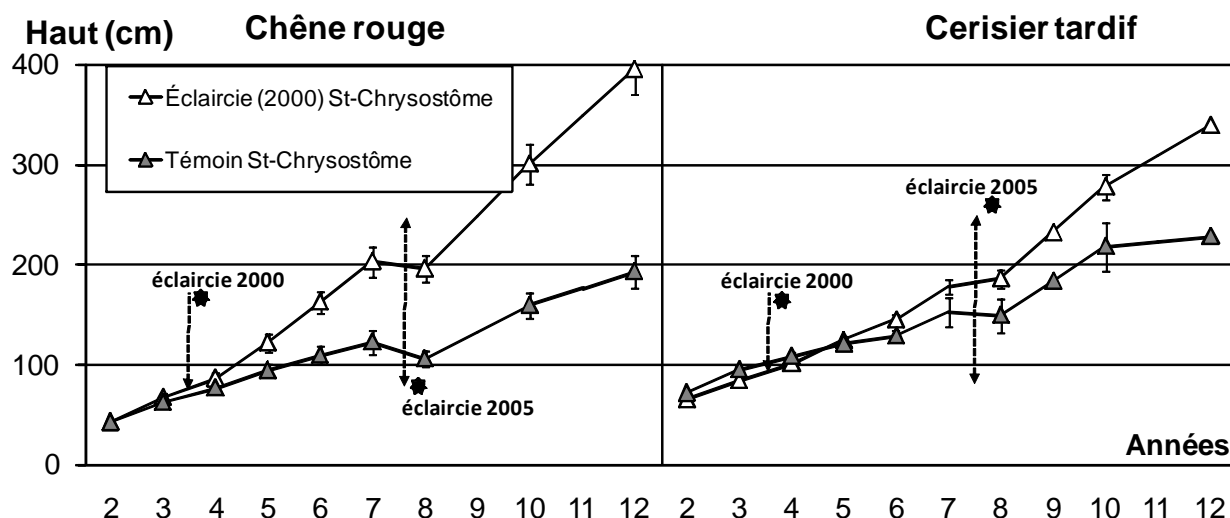
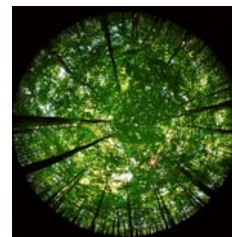


Figure 3 Croissance au cours du temps du chêne rouge et du cerisier tardif en fonction de l'éclaircie

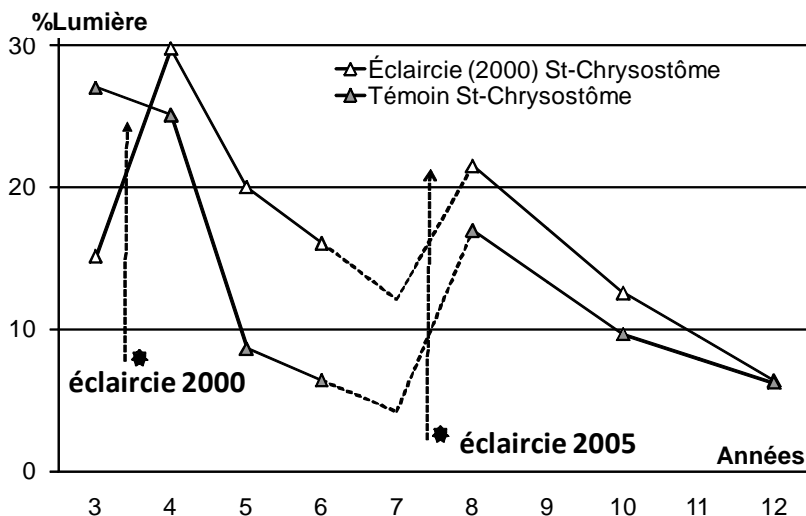


Figure 4 Évolution des conditions de lumière

La plantation sous couvert permet de maintenir un haut niveau de diversité et modifie modérément le paysage. La survie et la croissance sont mieux assurées par des interventions fréquentes d'ouverture du milieu.

PLANTATIONS MÉLANGÉES DE FEUILLUS NOBLES AVEC MÊLÈZE hybride ET ROBINIER PSEUDOACACIA (2008)

Site LANDRAU – Ch. New Erin

Feuillus et mélèzes¹ plantés au printemps 2008 – Robiniers plantés à l'automne 2008
Deux variétés hongroises de Robiniers « Nyirzeg » et « Pusztavacs » .

Accroissement moyen en hauteur pour deux saisons de croissance, 2008 et 2009, hauteur finale et survie en 2009. CHR= chêne rouge, FRA= frêne d'Amérique, CET= cerisier tardif, NON= noyer noir, MEH= mélèze hybride, ROF= robinier faux-acacia ('n'= cultivar nyirzeg et 'p'= cultivar pusztavacs).

Site	Espèce	Traitement	Accroissement moyen en 2008 (cm)	Accroissement moyen en 2009 (cm)	Hauteur en 2009 (cm)	Survie 2009 (%)
Landrau	CHR	accompagné	-4,1	12,8	77,6	99
		témoin	1,6	17,1	88,9	
	FRA	accompagné	46,9	36,7	133,0	99
		témoin	52,2	34,7	137,7	
	NON	accompagné	9,5	21,6	68,1	83
		témoin	9,3	24,6	67,3	
	MEH		17,4	55,4	142,1	95
	ROF (n)		.	21,4	121,6	98
	ROF (p)		.	15,0	116,9	
	Moyenne		27,1	30,9	116,7	96



En 2009, sur le site Landrau, 16% des arbres sont remplacés, dont 36% de MEH. Les mélèzes hybrides morts étaient concentrés dans des parties très mal drainées du site et que de fortes pluies sont survenues en mai 2008 (au total, 138mm de pluie est tombé en mai, alors que la valeur normale est de 90mm, Environnement Canada, 2009). Les ROF, plantés à l'automne 2008, ne semblent pas avoir réalisé correctement l'aoutement puisqu'au printemps 2009, 64% survivent. Les individus morts ont tous été remplacés par des plants à racines nues (0+1) des mêmes variétés de Robiniers, cette fois produits par la pépinière de Berthier du MRNF à notre demande.

1) Le mélèze hybride (*Larix x eurolepis* ou *L. x marschlinsii*) est issu d'un croisement entre le mélèze du Japon (*Larix leptolepis* ou *L. kaempferi*) et le mélèze d'Europe (*Larix decidua*).¹

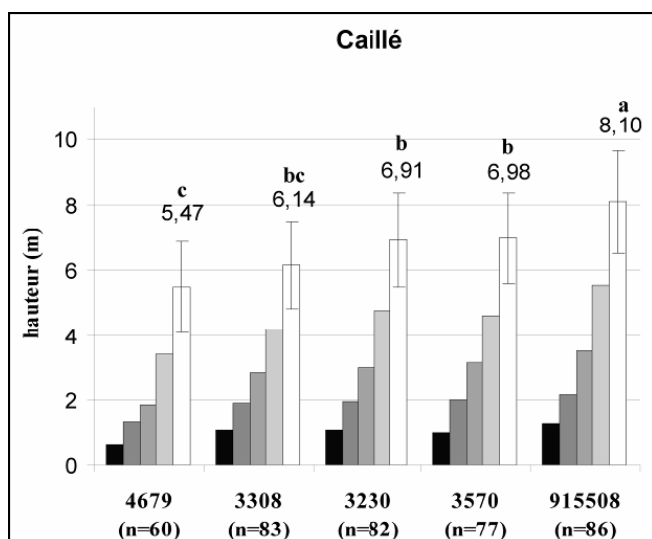
Site Caillé (2002)
Double production
Peupliers hybrides X feuillus nobles
Rangs en alternance

5 clones

4679² – 3308(DN – 3230(TD)- 3570(DN)-915508 (DNxM)

5 sp de feuillus Bouleau blanc, Cerisier tardif, Chêne à gros fruits, Frêne Rouge, Noyer noir

Sol pH 6,9



	Caillé	
	DHP 2006 (cm)	Accroissement en circonférence (cm) 2006
4679	4.3 a	6.2
3308	5.7 ab	7.6
3230	7.3 cd	10.2
3570	6.5 bc	9.2
915508	8.1 d	11.4

**Hauteur, diamètre et accroissement en
circonférences des cultivars de peupliers sur
le dépôt glaciaires (Caillé)**

Moyenne de hauteur des espèces d'arbres feuillus de 2002 à 2006

	H initiale (cm)	H 2002 (cm)	H 2004 (cm)	H 2005 (cm)	H 2006 (cm)
Caillé					
Bouleau blanc	64,47	93,44	187,47	278,80	388,33 a
Cerisier tardif	35,38	73,15	141,18	194,48	297,73 b
Chêne à gros fruits	47,56	53,72	78,28	119,91	176,17 c
Frêne Rouge	67,98	104,82	196,59	255,20	331,47 ab
Noyer noir	29,67	35,71	70,72	108,63	167,94 c

² 4679 est issu d'un parent particulièrement performant et identifié dans la nature. Il est de descendance deltoïde mais probablement croisé avec des sujets de *P. nigra* ou *deltoïdes x nigra* présents depuis longtemps en Amérique du Nord (source, Pierre Périmet, MRN).

**DÉPRESSAGE – en 2009 - DE 4 PLANTATIONS DE FEUILLUS NOBLES
INITIÉES EN 1988 : Exemple du site CAZA.**
Site sur dépôt glaciaire / pH 6,7 / loam argileux

DHP en 2009 selon le type de répression des herbacées d'une plantation initiée en 1988.

FRA= frêne d'Amérique, NOC= noyer cendré, CHG= chêne à gros fruit et CHR=chêne rouge. Les moyennes de chaque ligne avec des lettres différentes sont différentes à $p \leq 0,05$ (test de Tukey).

DHP 2009 (cm)

Site	Espèces	Herbicide	Bois raméal	Témoin
Caza	FRA	13,9a	8,3b	7,5b
	NOC	18,5a	14,9b	10,3b
	CHG	14,2a	10,2b	10,2b
	CHR	16a	10,7b	8,9b
	Moyenne	15,7a	10,9b	9b

Densité, moyenne de diamètre (DHP) et surface terrière (ST) avant et après dépressage en 2009 d'une plantation initiée en 1988.

FRA= frêne d'Amérique, NOC= noyer cendré, CHG= chêne à gros fruit et CHR=chêne rouge.

Avant dépressage en 2009								Après dépressage en 2009		
Site	Espèces	Nb/ha d'arbres				Moyenne de		Moyenne de		
		Témoin	Bois raméal	Herbicide	Moyenne	DHP (cm)	ST (m²/ha)	Nb/ha d'arbres	DHP (cm)	ST (m²/ha)
Caza	FRA	1125	1563	1938	1370	10,5	16,1	417	14,6	7,3
	NOC	625	1375	2063		16,0	29,6	NON ÉCLAIRCI*		
	CHG	750	1875	1688		11,8	17,6	458	14,2	7,6
	CHR	750	1063	1625		12,8	18,1	375	17,2	9,4
	Moyenne	813	1469	1828		12,7	20,3	417	15,3	8,1



Essais de noyers hybrides au Québec (2001)

Site Latulipe / loam sableux pierreux, pH 7,25

Trois cultivars de noyers hybrides :

(Ng38, Ng23 (hybrides entre *Juglans nigra* x *J.regia*) et Mj209 (*J.major* x *J.regia*)),

Deux provenances au Québec de noyers noirs (*Juglans nigra*) (Estrie et Montréal).

**Densité, taux de survie, % de rejets, moyenne du diamètre (DHP) et de la hauteur en 2009
des noyers hybrides (Ng23 et Ng 38) et noyers noirs (Estrie et Montréal).**

Site	Type de noyer	Nb/ha	Survie (%)	Rejet (%)	DHP (cm)	Hauteur (cm)
latulipe	Estrie	486	88	0,0	7,4ab	480ab
	Montréal	536	96	0,0	6,0a	410a
	Ng23	551	99	9,0	7,1ab	447a
	Ng38	532	96	4,3	9,4b	640b
	Moyenne	532	96	4,8	7,1	464

Proportion de noyers hybrides MJ209 présentant ou non des rejets de base. Moyennes de hauteur et de diamètre à hauteur de poitrine (DHP).

Site	hybride	Rejets	Proportion (%)	DHP (cm)	Hauteur (cm)	Nb moyen de tiges
Latulipe	Mj209	oui	81			9
		non	19	4,4	334	

La culture des noyers (noirs et hybrides) doit composer avec la susceptibilité aux gels. Les sites protégés, bien positionnés dans le paysage pour éviter les masses d'air froides, aux sols riches et bien approvisionnés en eau, doivent être privilégiés.

Suite aux présents travaux, une utilisation modérée des hybrides de noyers est proposée (dont Ng38 surtout et Ng23) par leur intégration parmi d'autres espèces d'arbres feuillus en plantations sur les meilleurs sites. La rapidité juvénile de croissance de ces hybrides commande cependant beaucoup d'attention quant aux tailles de formation qui devraient être fréquentes, idéalement annuelles pendant au moins les cinq premières années.

L'hybride Mj209 a subi de tels dommages et retard de croissance depuis la plantation, qu'il est recommandé de ne pas poursuivre les essais avec celui-ci.

Articles scientifiques produits

Forest Science 54(5) 2008 481

Simulating Light Availability under Different Hybrid Poplar Clones in a Mixed Intensive Plantation System

Alain Paquette, Christian Messier, Pierre Périnet, and Alain Cogliastro



Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Environmental Management

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jenvman



Tree-based intercropping systems increase growth and nutrient status of hybrid poplar: A case study from two Northeastern American experiments

David Rivest^{a,*}, Alain Cogliastro^b, Alain Olivier^a

Ecological Applications, 16(4), 2006, pp. 1575–1589
© 2006 by the Ecological Society of America

SURVIVAL AND GROWTH OF UNDER-PLANTED TREES: A META-ANALYSIS ACROSS FOUR BIOMES

ALAIN PAQUETTE,¹ ANDRÉ BOUCHARD, AND ALAIN COGLIASTRO

Ann. For. Sci. 63 (2006) 823–831
© INRA, EDP Sciences, 2006
DOI: 10.1051/forest:2006065

823

Original article

Successful under-planting of red oak and black cherry in early-successional deciduous shelterwoods of North America

Alain PAQUETTE*, André BOUCHARD, Alain COGLIASTRO



Available online at www.sciencedirect.com



Forest Ecology and Management 241 (2007) 278–287

Forest Ecology
and
Management

www.elsevier.com/locate/foreco

Morphological plasticity in seedlings of three deciduous species
under shelterwood under-planting management does not
correspond to shade tolerance ranks

Alain Paquette*, André Bouchard, Alain Cogliastro