

Remise en production de territoires forestiers mal régénérés par ensemencement naturel

Daniel Lord

Préambule

Le but général du projet était de documenter pour une première fois l'utilisation possible de l'ensemencement naturel pour la remise en production de pessières à lichens (ci-après PL) naturellement ouvertes dans le domaine de la pessière noire fermée. Les graines pour cet ensemencement pouvant provenir aussi bien d'arbres présents dans les lisières boisées entourant le milieu ou d'arbres semenciers laissés debout après le passage de l'abatteuse et/ou du scarificateur, le projet a aussi étudié cet aspect. Deux objectifs spécifiques, chacun utilisant un dispositif expérimental distinct, a permis de tester le potentiel de cette modalité sylvicole appliquée à la remise en production des PL et d'en comprendre les principaux éléments fondamentaux contribuant à son succès.

Objectifs, méthodologie et résultats obtenus

Objectif 1 : Distribution spatiale de la régénération naturelle dans les pessières à lichens après scarifiage

Les résultats de cet objectif sont issus d'un dispositif expérimental à 6 sites mis sur pied en 1999 dans des secteurs boréaux près de la rivière Mistassibi (Mista), du lac Péribonka (Péribon) et du lac Chibougamau (Chibou). Ces sites expérimentaux comportaient une modalité de scarifiage du sol (scarificateurs à disques) sans coupe, qui s'apparente à une coupe avec réserve de semenciers et qui permettaient de tester l'efficacité de l'ensemencement naturel pour régénérer les pessières à lichens (PL). Ces résultats montrent, d'abord, qu'un minimum de semenciers présents sur des PL scarifiées (Tabl. 1) suffit pour assurer une régénération naturelle abondante et bien distribuée (Tabl. 2). En effet, les quelques semenciers laissés sur les sites après le passage agressif du scarificateur (qui a arraché une certaine proportion des tiges initiales) ont permis l'installation de semis, à 93% en épinette noire et dans les sillons de scarifiage à plus de 80% (Tabl. 2 et 3), de plus de 23 000 semis à l'hectare en moyenne (Tabl. 2). Par ailleurs, si les semenciers sur la surface scarifiée contribuent fortement à cet ensemencement naturel (résultats non montrés), il s'avère que la lisière boisée (non perturbée) peut apporter une certaine contribution à l'ensemencement global, surtout dans les 50 premiers mètres à partir de la lisière (Fig. 1A).

Tableau 1 : Description des semenciers dans les différents sites.

	SITES						Moy.
	Mista1	Mista2	Péribon1	Péribon2	Chibou1	Chibou2	
Densité (tiges ha ⁻¹)	151	112	363	360	213	156	226
Surface terrière (m ² ha ⁻¹)	1.75	1.11	2.33	2.23	2.45	2.52	2.07
Hauteur moyenne (m)	8.03 (0.14)	6.67 (0.15)	5.80 (0.14)	5.38 (0.15)	7.04 (0.14)	7.46 (0.15)	6.73
DHP moyen (cm)	11.01 (0.22)	10.02 (0.24)	7.99 (0.20)	7.55 (0.21)	10.79 (0.24)	12.52 (0.29)	9.98
Proportion des espèces (%)							
EPN	97.3	99.0	100	99.8	56.6	75.7	88.1
MEL	0	0	0	0	0	0.5	0.1
PIG	2.7	1.0	0	0.2	43.4	23.8	11.8

Tableau 2 : Densité en semis (semis m⁻²) dans les différents sites et proportions par espèces.

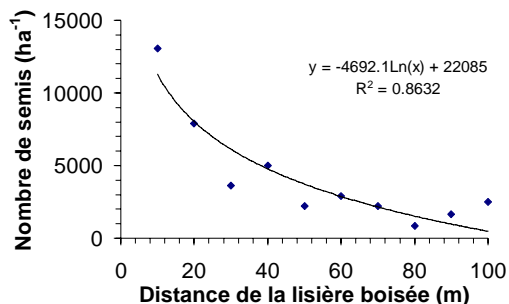
	SITES						
	Mista1	Mista2	Péribon1	Péribon2	Chibou1	Chibou2	moyenne
Semis totaux	2.2	2.0	1.8	1.7	3.1	3.2	2.32 (0.27)
Semis d'EPN	2.1	2.0	1.5	1.6	2.8	3.0	2.16 (0.25)
Proportion (%)							
EPN	99.4	100	84.2	89.8	89.8	93.7	93.1
MEL	.	.	.	.	.	0.4	0.1
PIG	0.6	.	.	.	8.1	2.4	2.6
SAB	.	.	15.8	10.2	.	.	2.9
non identifié	.	.	.	.	2.1	3.5	1.4
CD (%)	86	81	86	90	93	93	88

Tableau 3 : Proportions (%) de semis totaux et de semis d'épinettes noires (EPN) installés dans le sillon ou hors du sillon et proportion de surface scarifiée dans chaque site.

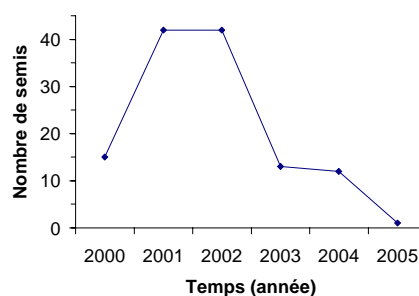
		SITES						
		Mista1	Mista2	Péribon1	Péribon2	Chibou1	Chibou2	Moy.
Proportion en semis totaux	Sillon	75.48	87.30	73.68	85.19	86.46	80.97	81.51
	Hors sillon	24.52	12.70	26.32	14.81	13.54	19.03	18.49
Proportion en semis d'EPN	Sillon	75.00	87.70	77.78	88.78	85.94	80.81	82.67
	Hors sillon	25.00	12.30	22.22	11.22	14.06	19.19	17.33
Surface scarifiée	Sillon	17.00	17.00	16.00	13.00	23.00	29.00	19.17
	Hors sillon	83.00	83.00	84.00	87.00	77.00	71.00	80.83

L'analyse spatiale détaillée révèle deux choses : d'une part, l'installation s'effectue principalement durant les trois premières années après scarifiage (Fig. 1B) et, d'autre part, celle-ci a lieu essentiellement dans une qualité de substrat de type minéral ou organique offerte surtout par les sillons de scarifiage (Fig. 1C), et ce tant avec que sans l'influence de la lisière boisée (Fig. 2). Enfin, outre l'importance de la proximité de la lisière boisée, il fut noté l'influence du micro-relief sur l'abondance de semis, par exemple la présence d'une cuvette favorisant, hypothétiquement, l'accumulation de graines apportées par le vent l'hiver (Fig. 2A).

A) Influence de la bordure



B) Année d'installation



C) Qualité du substrat

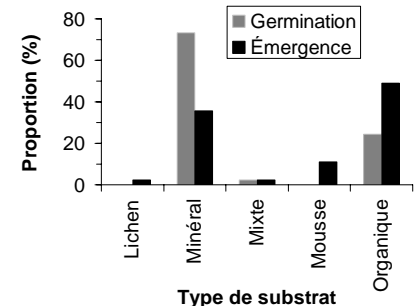
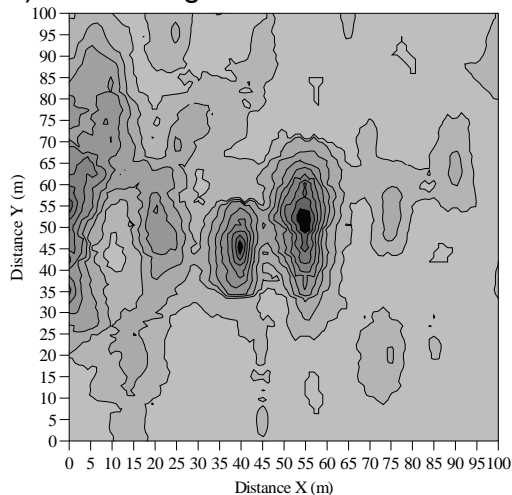


Figure 1 : Influence significative ($P < 0.05$) de la distance de la lisière boisée sur (A) le nombre de semis installés, (B) l'année d'installation des semis après scarifiage (en l'an 1999) et (C) la proportion du substrat de germination et d'émergence des semis d'épinette noire, 5 ans après scarifiage dans le site à Chibougamau.

A) Première grille



B) Deuxième grille

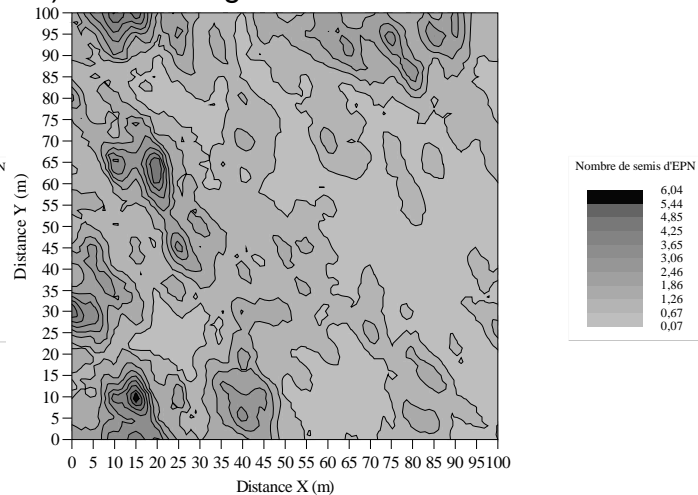


Figure 2 : Interpolation par krigeage en bloc du nombre de semis d'épinettes noires pour les deux grilles du site à Chibougamau. La lisière boisée se trouvait du côté ouest de la première grille (A) et des côtés ouest, sud et nord de la deuxième grille (B). À noter l'influence du micro-relief au centre de la grille (A).

Objectif 2 : Étudier simultanément la plantation et la réceptivité des lits de germination en relation avec la variation spatio-temporelle de la pluie de graines dans les pessières à lichens

Les résultats issus d'un nouveau dispositif expérimental en 6 blocs complets, mis sur pied en 2005 grâce en partie au financement de la présente étude, portent sur le potentiel hâtif pour l'ensemencement naturel d'une modalité CPRS avec ou sans scarifiage dans des PL. Des grilles de trappes à graines, de 40 m par 40 m, ont été installées dans les 6 blocs expérimentaux, de sorte à pouvoir comparer trois modalités sylvicoles distinctes: i) une pessière noire à lichens (PL) récolté par CPRS; ii) une pessière noire à mousses (PM) adjacente et comparable, également récolté par CPRS; iii) un DS non récolté mais scarifié sous couvert, appelé PL2. Il y a donc eu 3 grilles installées par bloc pour un total de 18 grilles de 40 m par 40 m, dont les trappes étaient constituées de chaudières d'environ 20 cm de diamètre distancées de 8 m entre elles, pour un total de 36 trappes par grille. Ces grilles permettent deux types d'analyse : i) répartition spatiale de la pluie de graines au milieu des coupes de 2 ha, ii) répartition spatiale du taux de germination par type de modalités sylvicoles, incluant l'influence de la taille des graines sur le taux de germination. Ce deuxième type d'analyse est réalisé en cabinet de croissance en utilisant les tests de germination standards.

D'abord, si la distribution de fréquences de la taille des semenciers (hauteur et diamètre) est passablement comparable entre les PL et les PM après CPRS (Fig. 3), il reste que le nombre de semenciers à l'ha est nettement plus élevé dans les PL (Fig. 4). On notera, par contre, que la qualité et la quantité de semenciers dans les PL après CPRS sont en deçà de celles mesurées dans la modalité sans CPRS de l'autre dispositif (Objectif 1). Le nombre plus élevé de semenciers après CPRS dans les PL n'a par contre pas résulté en un apport en graines d'épinette noire plus élevé dans les PL, au contraire (Fig. 5A). Cela montre, à la fois, l'importance de la lisière boisée dans une modalité avec CPRS et la nécessité de la présence de semenciers comportant des caractéristiques dimensionnelles minimales pour contribuer à l'ensemencement naturel d'un parterre de coupe. La présente étude ne portant que sur la première année après travaux sylvicoles, un suivi à plus long terme (pendant la fenêtre d'environ 5 ans scarifiage, tel que révélée dans la partie précédente) permettra de confirmer ces premières constatations.

L'analyse détaillée de la qualité des microsites nécessaire à la germination des graines d'épinette noire, après CPRS avec ou sans scarifiage, révèle deux choses selon l'échelle de qualité considérée. D'abord, à l'échelle relativement grossière, on voit que l'installation des semis se fait essentiellement dans les microsites perturbés (dans les sentiers de débardage et dans les sillons de scarifiage) pour les PL, alors que certains microsites non-perturbés (non influencés par la machinerie forestière) sont également favorables à l'installation dans les PM (Fig. 6A). Néanmoins, tant pour les PL que les PM, la perturbation créée par le scarifiage (essentiellement les sillons eux-mêmes) est davantage favorable à l'installation que les microsites entre les sillons et ceux dans les superficies récoltées sans scarifiage (S0) (Fig. 6B). Lorsque les résultats de présence de semis sont exprimés de façon à tenir compte de l'occurrence des différents types de microsite, on constate combien plus réceptifs sont les sillons de scarifiage pour l'installation de semis d'épinette noire, du moins pendant la première année après scarifiage (Fig. 6C). À une échelle plus fine, il s'avère que les substrats de prédilection pour la germination de l'épinette noire sont autant la matière organique (MO) que le sol minéral (Mi), deux substrats offerts de façon presque exclusive par le scarifiage (Fig. 7).

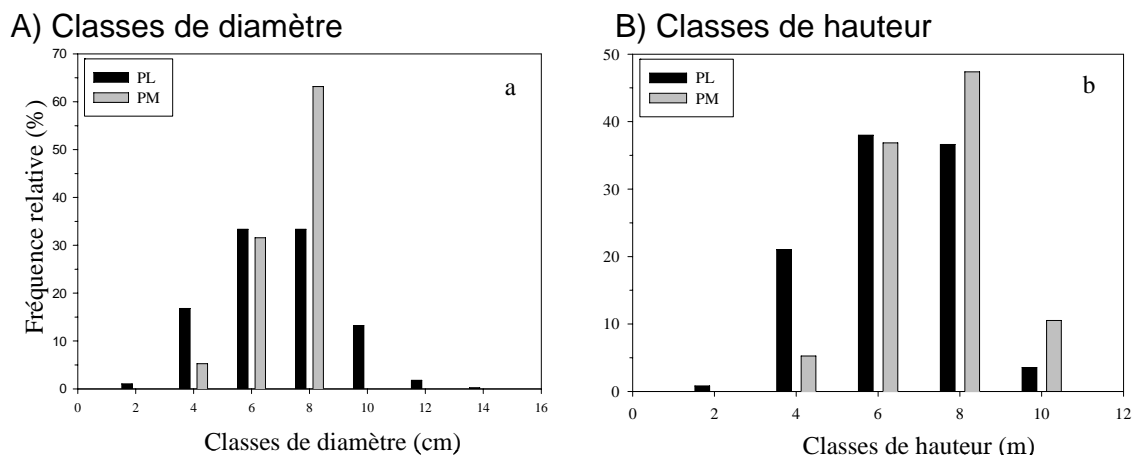


Figure 3 : Distribution des fréquences relatives des semenciers résiduels (arbres portant au moins un cône) après récolte sans scarifiage, selon les classes (A) de diamètre et (B) de hauteur. Abréviations : PL = pessière à lichens; PM = pessière à mousses.

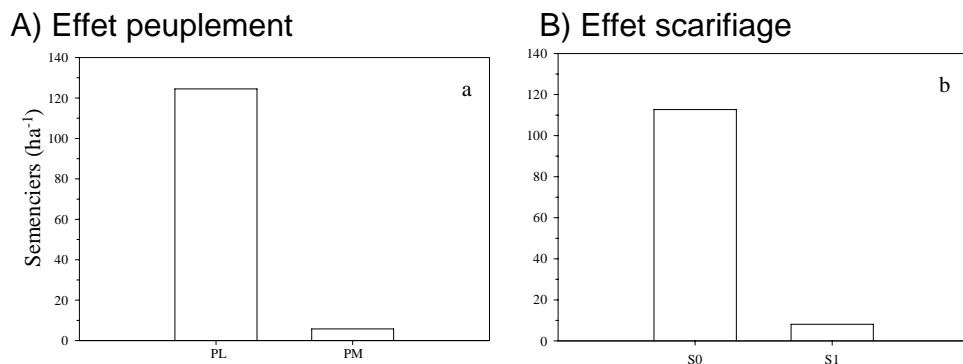
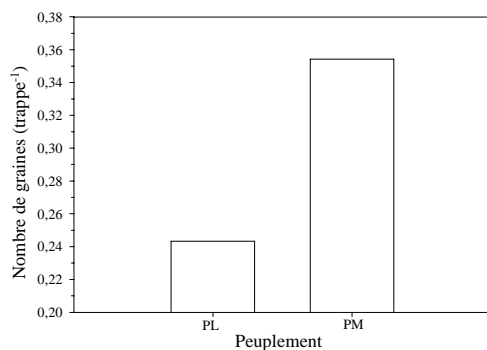


Figure 4 : Effet significatif ($P < 0.05$) (A) du type de peuplements et (B) du scarifiage sur la quantité de semenciers résiduels à l'hectare après coupe. Abréviations : voir Fig. 3 et S0 = CPRS sans scarifiage, S1 = CPRS avec scarifiage.

A) Pluie de graines



B) Taux de germination

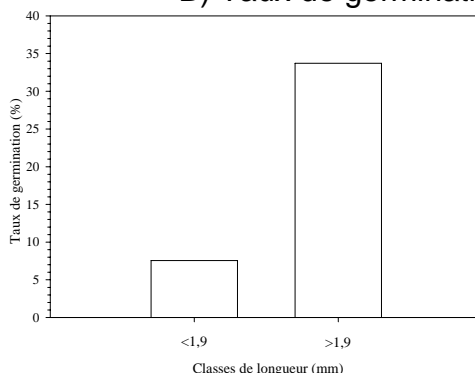
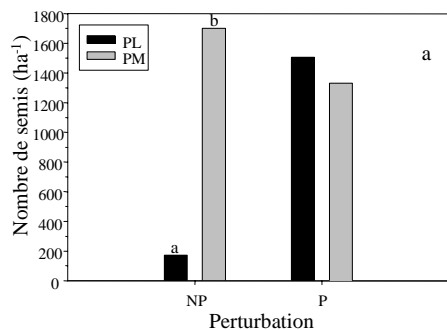
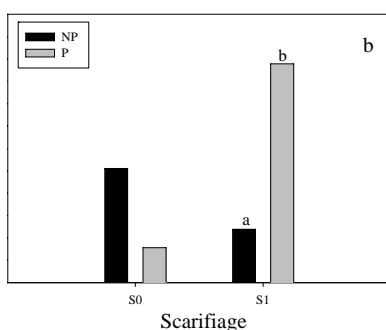


Figure 5 : Effet significatif ($P < 0.05$) du type de peuplements sur (A) le nombre de graines d'épinette noire récoltées par trappe et effet significatif ($P < 0.05$) de l'interaction entre le type de peuplements et la classe de longueur (< 1.9 mm et > 1.9 mm) sur le taux de germination des graines d'épinettes noires.

A) Effet peuplement*perturbation



B) Effet perturbation*scarifiage



C) Réceptivité

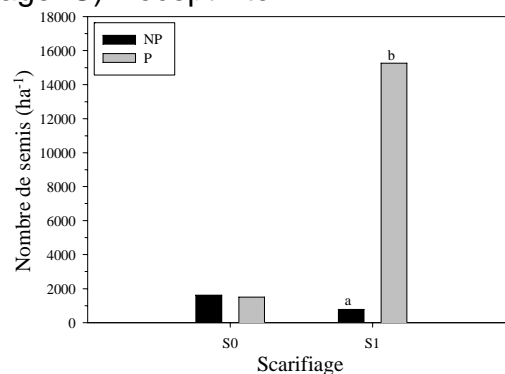


Figure 6 : Effet significatif ($P < 0.05$) de l'interaction entre (A) le type de peuplement et le niveau de perturbation et entre (B) le scarifiage et le niveau de perturbation sur le nombre de semis d'épinettes noires à l'hectare. Effet significatif ($P < 0.05$) de (C) l'interaction entre le niveau de scarifiage et le niveau de perturbation sur le nombre de semis d'épinettes noires à l'hectare pondéré en fonction des superficies occupées par NP et P (*réceptivité*). Abréviations : voir Figs. 3 et 4 et NP = non-perturbé, P = perturbé.

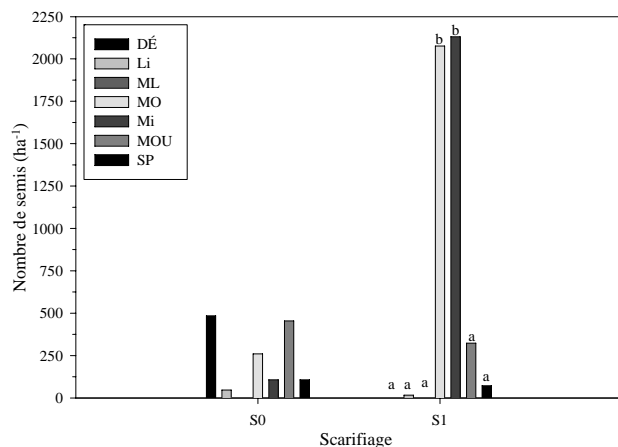


Figure 7 : Effet significatif ($P < 0.05$) de l'interaction entre le niveau de scarifiage et le substrat d'émergence sur le nombre de semis d'épinettes noires à l'hectare. Abréviations : voir Fig. 6 et DÉ = débris; Li = lichens; ML = matière ligneuse; MO = matière organique; Mi = minéral; MOU = mousse; SP = sphaigne.

Applicabilité de résultats et retombées escomptées

Les résultats obtenus indiquent trois éléments importants sur le plan sylvicole. D'abord, une remise en production efficace et nombreuse des pessières à lichens, ou les dénudés secs (DS) en général, par ensemencement naturel devrait comporter une modalité avec réserve des semenciers sans coupe, et ce dès que les DS à régénérer dépassent approximativement une superficie de 2 ha. Ensuite, la qualité des semenciers dans les DS est comparable à celle des semenciers en pessières à mousses du même domaine bioclimatique. Enfin, le scarifiage du sol s'avère essentiel afin d'assurer une quantité suffisante de lits de germination favorables à la germination et la survie de semis d'épinette noire, ainsi qu'à la constitution d'une régénération naturelle au stocking élevé. Par contre, d'autres recherches s'avèrent nécessaires afin de valider que la croissance et le rendement de cette régénération naturelle correspondent aux standards québécois actuels de productivité dans le domaine de la pessière à mousses.

Les retombées potentielles de la remise en production des DS, ne serait-ce qu'une partie d'entre eux, pourraient évidemment s'avérer considérables compte tenu des DS disponibles à l'échelle du Qc (environ 1.6 M ha sous la limite nordique des forêts attribuables), ainsi que du potentiel auquel correspond ce type de reboisement en termes de création de puits de carbone.