

Caractéristiques des sols et croissance de PLANTATIONS de pin gris et d'épinette blanche SUR SITES AGRICOLES ET FORESTIERS

Suzanne Brais, Inès-Nelly Moussavou-Bougoussou et Francine Tremblay (UQAT)

Note de recherche No. 13

Dans un contexte où on souhaite réaliser un aménagement forestier plus intensif, le reboisement des terres en friche suscite beaucoup d'intérêt pour les producteurs forestiers. Ces plantations en milieu agricole se comparent-elles à celles établies en milieu forestier? Dans cette étude, nous avons comparé les caractéristiques de sols argileux de plantations établies sur des terres en friche à celles des sols de plantations en milieu forestier et nous avons vérifié dans quelle mesure les différences observées affectent la croissance des arbres. Vingt plantations de pin gris et vingt plantations d'épinette blanche, âgées de 9 à 27 ans, ont été échantillonnées dans chaque milieu. Nos analyses indiquent que les anciens sols agricoles sont plus compacts que les sols forestiers, mais qu'ils contiennent davantage de matière organique. Malgré des différences importantes au niveau des sols, les taux de croissance de l'épinette blanche et du pin gris demeurent comparables dans les deux milieux pour la période couverte par l'étude.

Introduction

Le boisement des terres en friche nous amène à nous questionner quant au potentiel de ces anciennes terres agricoles à assurer une croissance optimale des arbres en plantation par rapport aux sols forestiers. En effet, étant donné que le labour est réputé accélérer la décomposition de la matière organique du sol, on serait porté à penser que cette diminution des composés organiques dans le sol minéral pourrait rendre les conditions de rétention en eau et en nutriments moins favorables à la croissance. De plus, la circulation répétée des équipements lourds dans les champs compacte le sol et réduit l'aération augmentant ainsi la résistance du sol à la croissance des racines. Les opérations de récolte et de préparation de terrain en forêt peuvent avoir des effets similaires bien que ces interventions soient plus localisées et beaucoup moins fréquentes.

En Abitibi, l'abondance de terres en friche soumises au reboisement en fait une région de choix pour notre étude. L'objectif de celle-ci était de comparer la qualité des sols de plantations établies sur des friches agricoles à celles établies en milieu forestier et de vérifier dans quelle mesure la qualité des sols affectait la croissance des arbres.

Approche et méthodes

Vingt plantations de pin gris et autant de plantations d'épinette blanche ont été échantillonnées (tableau 1). Les plantations étaient toutes établies sur des dépôts argileux au drainage bon à

imparfait d'origine glaciolacustre (4ga) mis en place dans les zones profondes du lac proglaciaire Barlow-Ojibway. Ce type de dépôt recouvre environ 40 % de la superficie de l'Abitibi. La moitié des plantations était établie sur d'anciennes terres agricoles et l'autre moitié en milieu forestier (figure 1).

Pour chaque plantation, les arbres ont été dénombrés à l'intérieur de trois placettes de 100 m². Des mesures de croissance ont été prises sur trois arbres dominants par placette et la structure du sol y a été caractérisée entre 0-10 cm et 10-20 cm de profondeur par des mesures de masse volumique, de porosité à l'air, de porosité capillaire et de capacité de rétention en eau disponible.

En ce qui a trait aux propriétés biochimiques, on a mesuré la concentration en carbone organique, l'azote total et la disponibilité relative de l'azote ainsi qu'un indice de la qualité de la matière organique basé sur le ratio entre l'azote disponible et l'azote total.

Les sources de variation non contrôlées étant nombreuses, les comparaisons entre les sols agricoles et forestiers comportent toutefois plusieurs défis méthodologiques. Ainsi, il est généralement ardu de documenter l'historique de chaque friche et de chaque secteur de coupe. Heureusement, étant donné la nature récente de l'agriculture en Abitibi, on peut assumer que les pratiques agricoles étaient relativement similaires entre les sites.

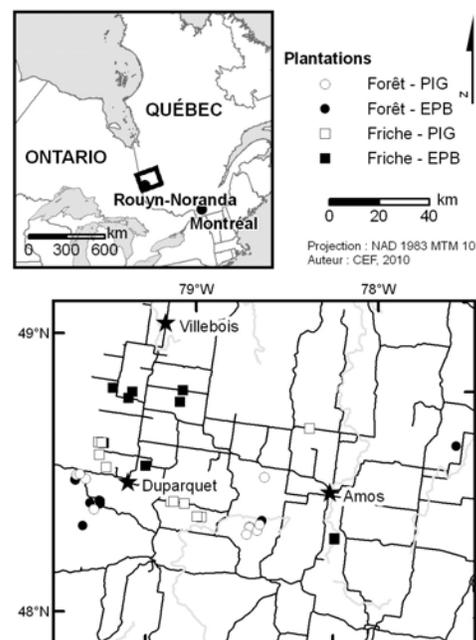


Figure 1 : Localisation des plantations de l'étude

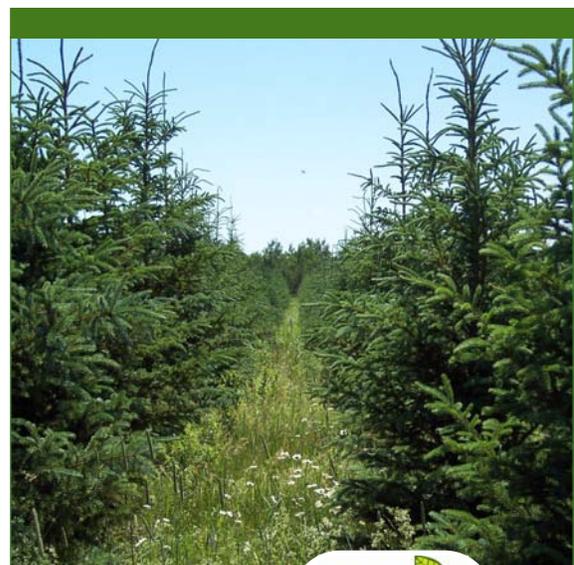


Tableau 1 : Caractéristiques des plantations établies sur des friches agricoles et en milieu forestier

Essence	Origine du milieu	Nb de sites	Âge (années)	Densité moyenne des essences commerciales (tiges/ha)	Densité totale moyenne (tiges/ha)	Hauteur totale moyenne (m)
PIG	Forestier	10	16 - 21	600 - 2300	1133 - 5033	9,16
	Agricole	10	11 - 27	1100 - 3000	1367 - 2633	8,63
EPB	Forestier	10	10 - 15	1100 - 2900	2533 - 8667	5,03
	Agricole	10	9 - 16	1500 - 3200	1867 - 6300	5,23

La texture du sol est un des facteurs déterminant les propriétés physiques et la richesse du sol. Avant d'interpréter les résultats, nous nous sommes assurés que les différences observées au niveau des caractéristiques du sol entre les milieux ou entre les essences ne résultaient pas de différences initiales dans les conditions du sol. La distribution du pourcentage d'argile pour chaque type de plantation indique que la texture du sol est comparable bien que celle des plantations de pin gris en milieu agricole soit un peu plus lourde que celle des autres types de plantation.

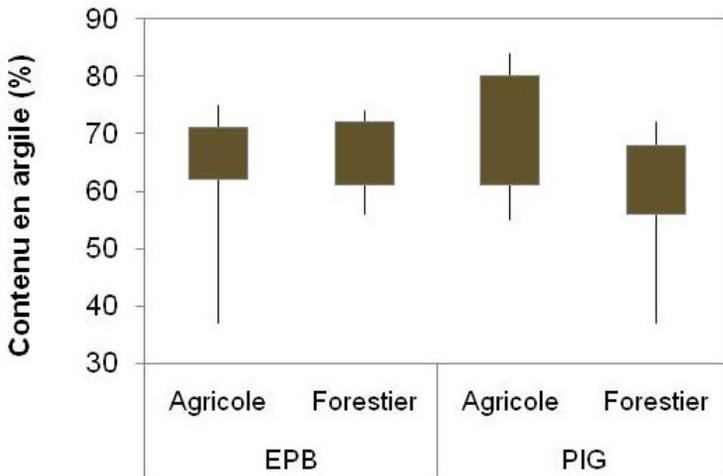


Figure 2 : Contenu en argile (%) en fonction de l'origine du milieu pour chacune des essences.

Quelles sont les différences entre les sols argileux des sites agricole et forestier?

Les sols des plantations en milieu agricole présentaient des caractéristiques de sols compactés. La porosité à l'air, qui permet les échanges gazeux tel l'apport d'oxygène aux racines, ainsi que le drainage interne du sol y étaient plus faibles qu'en milieu forestier (Figure 3a). Le compactage détruit les pores les plus gros du sol (aération) tout en augmentant la proportion de pores plus fins (rétention en eau).

Les arbres croissants sur sols agricoles sont donc exposés à des conditions d'humidité plus élevée et pour des durées plus longues que les arbres en milieu forestier. Les conditions de déficiences en oxygène sont également plus probables en milieu agricole. Toutefois, la capacité de retenir l'eau disponible pour les plants n'était pas significativement différente entre les deux milieux (Figure 3b).

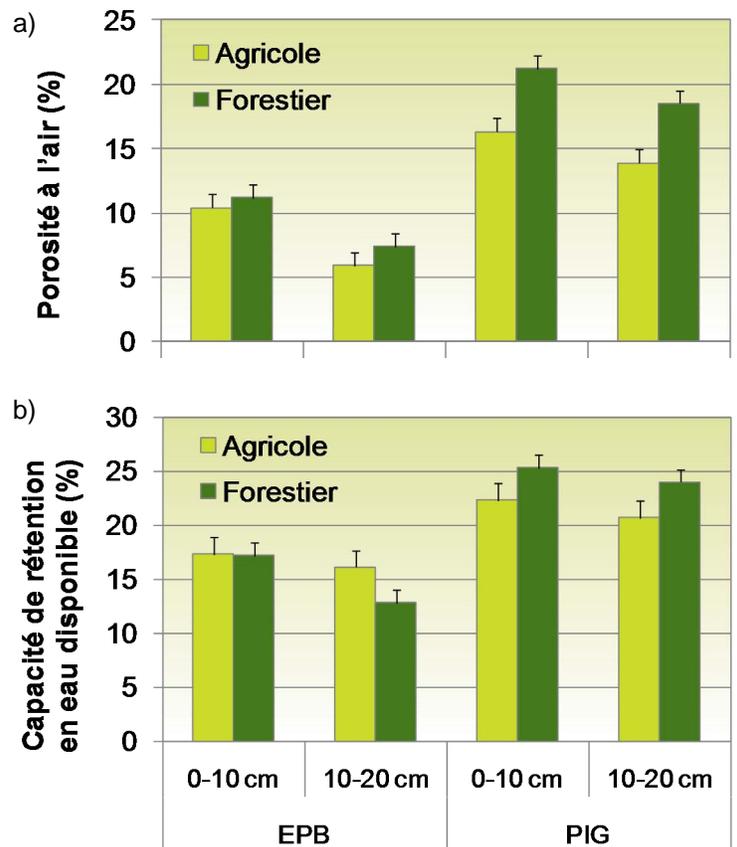


Figure 3 a et b : Porosité à l'air (%) et capacité de rétention en eau disponible (%) en fonction de l'essence et de l'horizon du sol selon les milieux.



Les différences de porosité à l'air observées entre la couche superficielle du sol et la couche plus profonde résultent du développement moins prononcé du sol en profondeur. L'argile y est ainsi plus massive. Quand le sol offre peu de résistance à l'élongation des racines et que les conditions d'aération sont bonnes, on considère que la croissance des racines n'est pas limitée par la structure du sol. Le diagramme ci-dessous illustre le fait que, lorsque le sol est plus sec, la résistance à la croissance augmente et que, lorsque l'humidité augmente, on peut observer des déficiences en oxygène. Le compactage, en diminuant la porosité du sol, a pour effet de réduire la fenêtre où les conditions physiques du sol permettent une croissance des racines et répondent aux besoins physiologiques de la plante.



Contrairement à nos attentes, les sols agricoles étaient plus riches en matière organique que les sols forestiers (Figure 4a). Le premier labour de sols naturels engendre souvent des réductions de 20 à 40 % des concentrations en carbone, et ce, principalement pendant les premières années suivant la mise en culture. Cependant, lorsqu'une végétation permanente s'installe, les racines des plantes pérennes peuvent venir enrichir le sol en matière organique.

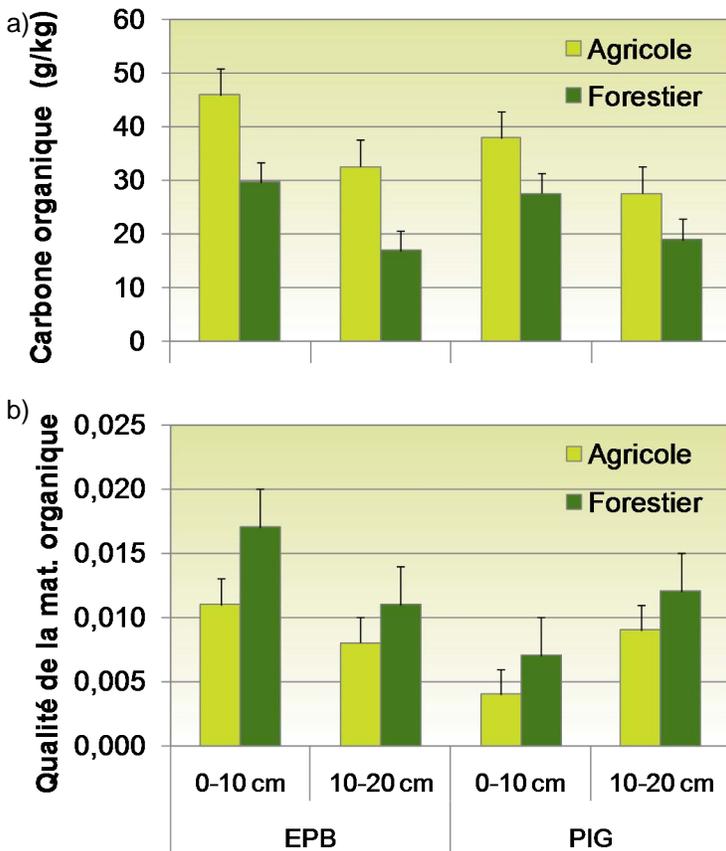


Figure 4 a et b : Carbone organique (g/kg) et qualité de la matière organique (azote disponible/azote total) en fonction de l'essence et de l'horizon du sol selon les milieux.

Les concentrations en carbone organique que nous avons mesurées dans les sols des terres en friche étaient similaires à celles rapportées par Tabi et al. 1990 pour les sols sous culture permanente de la région. Par contre, la qualité de cette matière organique pour la nutrition des plants était plus faible en milieu agricole qu'en milieu forestier. Malgré le fait que les sols étaient plus riches en matière organique et en azote, une proportion plus faible de cette dernière se minéralisait sous des formes assimilables par les arbres.

Influence des espèces

Une des surprises de cette étude est les différences observées entre les espèces. Sous l'épinette blanche, on observe des conditions de structure du sol plus massive, une capacité de rétention en eau plus faible, alors que la qualité de la matière organique du sol entre 0 et 10 cm de profondeur y est plus élevée que sous le pin gris. Comme rien ne permet d'indiquer qu'au départ les sols aient été différents, nous émettons l'hypothèse que les profils d'enracinement différents entre le pin gris et l'épinette peuvent, en partie, expliquer les différences dans la structure du sol. Les racines de l'épinette blanche se localisent surtout dans la couche superficielle du sol alors que les racines du pin gris sont plus profondes et douées d'une capacité de croissance supérieure.

Les racines contribuent au développement de la structure du sol par les pressions qu'elles y exercent, par le prélèvement de l'eau et par l'enrichissement en matière organique. Les différences entre les deux essences relativement à la qualité de la matière organique demanderaient à être étudiées davantage et sur un horizon de temps plus long.

Rendement des plantations

La croissance en hauteur des arbres a été retenue comme indice de la productivité parce qu'elle demeure relativement indépendante de l'espacement initial et de la compétition (tableau 1). Malgré les nombreux autres facteurs qui auraient pu faire varier la hauteur des arbres de chaque plantation (gel printanier, qualité et hauteur initiale des plants, préparation de terrain), l'âge de la plantation expliquait plus de 90 % de la variation en hauteur des arbres. La croissance des arbres suivait une progression linéaire au cours de la période couverte par l'étude et les taux de croissance étaient similaires pour les deux milieux.

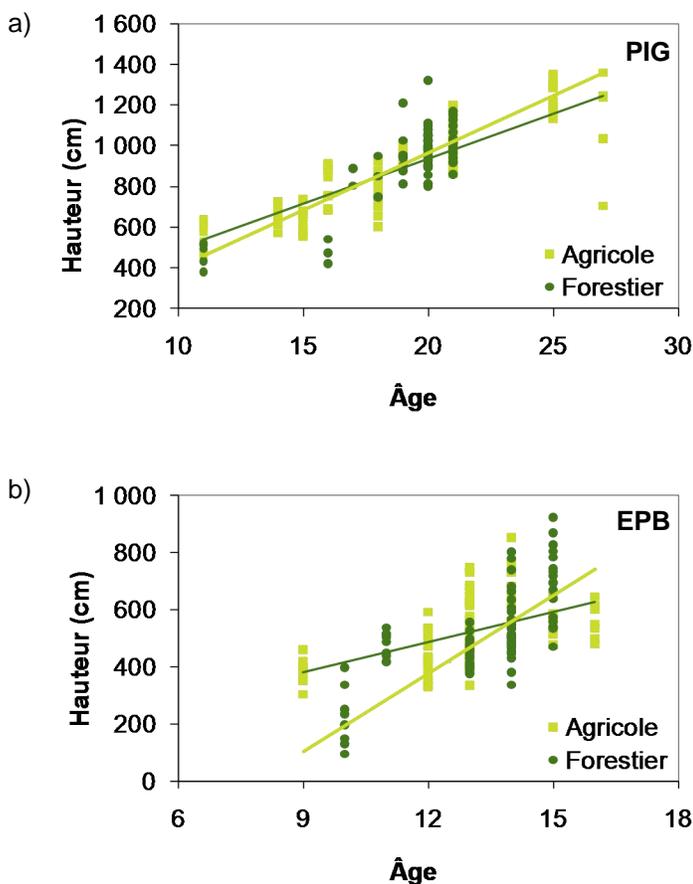


Figure 5 a et b : Hauteur des arbres en fonction de l'âge selon les essences (a=PIG, b=EPB) et le milieu.

La différence entre la relation âge -hauteur pour l'épinette n'était pas significative au seuil de 0,05. Seul un suivi ultérieur et s'étendant sur un plus grand nombre de plantations permettrait de confirmer ces résultats.



Josée Noël

Conclusion

Les sols argileux de l'Abitibi supportent des peuplements naturels de pin gris très productifs alors que l'épinette blanche représente une composante importante des peuplements mélangés de la région. Le choix d'une espèce au moment du reboisement en forêt privée dépend de la disponibilité des plants et des préférences du propriétaire. Le pin gris est préféré pour sa croissance rapide et pour sa facilité d'établissement. L'épinette est plus lente à démarrer et est susceptible au gel printanier.

Nos résultats indiquent que les terres en friches peuvent soutenir des plantations toutes aussi productives que celles établies en milieu forestier malgré des sols plus compacts et une matière organique de moindre qualité. Les effets des essences sur les sols n'avaient pas été anticipés et demandent à être étudiés de manière plus approfondie.

Implications

Dix à trente ans après le reboisement, les sols de terres en friche montrent toujours des signes de compactage. Celui-ci se traduit par une aération moins bonne et une rétention en eau plus forte. Les sols des friches contiennent plus de matière organique que les sols forestiers, mais celle-ci se minéralise moins facilement sous des formes disponibles pour la nutrition.

Pour la période couverte par l'étude, les plantations établies sur des terres en friches présentent des taux de croissance similaires à celles établies en milieu forestier. Étant donné que les effets des essences sur les sols sont suffisamment importants pour justifier des études plus poussées, il serait intéressant de vérifier ces résultats à plus long terme.

Responsable du projet Suzanne Brais, UQAT

Étudiante à la maîtrise

Inès-Nelly Moussavou-Bougoussou, UQAT

Collaborateur Stéphane Gaussiran, RLQ

Réalisation Marie-Eve Sigouin, UQAT

Littérature citée : TABI, M., L. TARDIF, D. CARRIER, G. LAFLAMME, M. ROMPRÉ, 1990 a. *Inventaire des problèmes de dégradation des sols agricoles du Québec : rapport synthèse*, Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement agro-alimentaire, 71 p.

ISBN 978-2-923064-70-3



Josée Noël