



Effet des COUPES PARTIELLES sur les COMMUNAUTÉS DE CARABES en pessière noire d'Abitibi

Simon Paradis et Timothy Work (UQAM)

Note de recherche No. 19

L'aménagement de la forêt boréale modifie le paysage. La récolte rajeunit les forêts et détruit les vieilles forêts, ce qui constitue une menace pour la biodiversité inféodée aux vieux peuplements. Les coupes partielles représentent une solution possible qui aurait l'avantage d'allier un approvisionnement ligneux et la conservation. Par la récolte de tiges sélectionnées, elles sont en mesure de maintenir une composition et une structure similaires à celles des vieilles forêts. Cette étude avait pour objectif de vérifier l'efficacité des coupes partielles à créer un habitat adéquat pour les espèces d'insectes qui dépendent des vieilles forêts de l'Abitibi. Pour ce faire, des chercheurs ont étudié un groupe d'insectes particulièrement sensible aux altérations de leur habitat: les carabes. Les communautés de carabes ont été échantillonnées et décrites dans des forêts naturelles d'âges différents, dans des coupes partielles impliquant divers taux de rétention et dans les coupes totales. Les résultats ont montré que la composition des communautés de carabes est davantage associée aux conditions du sol qu'à celles du couvert forestier. Ainsi, que la coupe soit partielle ou totale, si elle préserve l'épaisse couche de mousses au sol typique des vieilles forêts de l'Abitibi, les communautés de carabes s'en trouveront peu affectées. Les résultats de cette recherche suggèrent que dans une démarche d'aménagement forestier durable et écosystémique, une attention particulière doit être portée à l'effet des traitements sylvicoles sur la matière organique qui couvre les sols forestiers.

Introduction

Les paysages forestiers naturels apparaissent comme une mosaïque de peuplements qui diffèrent notamment par le temps écoulé depuis le passage du dernier feu (figure 1). Dans les forêts d'épinettes noires de l'Abitibi, les jeunes peuplements (moins de 100 ans depuis le dernier feu) sont denses, fermés et composés d'individus établis après un brûlis. Avec le temps, les épidémies d'insectes, le chablis et la sénescence affectent et ouvrent le peuplement, créant une structure beaucoup plus hétérogène. En Abitibi, les sols argileux et le relief peu accidenté favorisent l'établissement d'une couche de mousses qui s'épaissit d'année en année. En l'absence prolongée de feux, elle peut atteindre une épaisseur de plusieurs mètres; ces vieilles forêts sont dites paludifiées. Bien que peu productives, elles constituent un habitat unique et nécessaire au maintien de plusieurs espèces qui y sont spécifiquement adaptées.

L'aménagement forestier traditionnel, par l'étalement des coupes avec protection de la régénération et des sols (CPRS), a considérablement rajeuni le paysage forestier boréal. Il s'ensuit une raréfaction des vieilles forêts compromettant le maintien de plusieurs espèces qui y sont associées. En réponse à ces préoccupations, une approche écosystémique de l'aménagement propose de maintenir ou de recréer, par des traitements sylvicoles adaptés, les attributs typiques des vieilles forêts. C'est dans cet esprit que les coupes partielles (CP) présentent un intérêt considérable. À la manière des perturbations qui se produisent naturellement, elles ouvrent les peuplements et accélèrent l'atteinte du stade de vieille forêt.

L'efficacité des coupes partielles à imiter la structure et la composition des vieilles forêts peut être mesurée assez aisément. Par exemple, on compare les surfaces terrières, les diamètres des tiges, la quantité de bois mort sur pied et au sol. Leur succès à créer un habitat adéquat pour accueillir les mêmes assemblages d'espèces que les vieilles forêts est beaucoup moins tangible. Le suivi de l'effet des coupes partielles sur la biodiversité repose entre autres sur la connaissance d'espèces ou de groupes d'espèces indicatrices des vieilles forêts qui, par leur présence, constituent un signe du maintien d'au moins une partie de la biodiversité de ces écosystèmes.

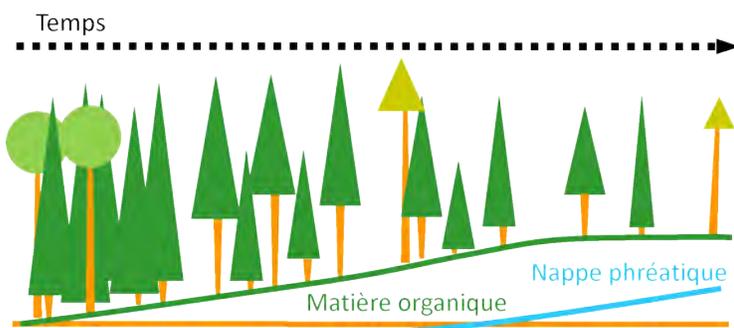


Figure 1: Succession forestière sur les sols argileux de la pessière noire de l'Abitibi menant à la paludification (crédit Nicole Fenton).



Chlaenius sericeus

Les carabes : des indicateurs potentiels pour les coupes partielles?

Les carabes sont une famille de coléoptères terrestres généralement prédateurs. Ils possèdent des caractéristiques qui en font de bons indicateurs potentiels: ils sont abondants et bien documentés. Ils sont sensibles aux changements dans leur environnement. Dans le contexte des coupes partielles, pour bien remplir leur rôle d'indicateur de vieilles forêts, les communautés de carabes se doivent aussi de répondre aux changements associés au vieillissement des peuplements.

Cette étude visait en premier lieu à faire l'évaluation du potentiel des coupes partielles à conserver la biodiversité. Il a d'abord fallu caractériser les communautés de carabes en milieu naturel pour ensuite les comparer aux communautés observées dans les coupes. Plus précisément, les objectifs étaient (1) de décrire les communautés de carabes de la pessière à mousses de l'Abitibi en fonction du temps depuis le dernier feu, et (2) de déterminer l'effet des coupes totales (CPRS) et des coupes partielles (CP) sur les communautés de carabes dans des forêts à divers stades de vieillissement.

Localisation

L'étude a été menée dans la partie nord de la ceinture d'argile, au nord-ouest du Québec. Cette région fait partie du domaine bioclimatique de la pessière noire à mousses qui couvre 28% du Québec. L'épinette noire y est largement dominante, parfois accompagnée d'autres espèces comme le pin gris, le sapin baumier, le bouleau à papier et le peuplier faux-tremble.

Méthodologie

Échantillonnage

La stratégie expérimentale utilisée se divise en deux volets. D'abord, l'échantillonnage des carabes s'est effectué dans neuf forêts naturelles qui couvrent un éventail de temps depuis le dernier feu allant de 94 ans à au moins 288 ans (une chronoséquence). Le temps écoulé depuis le dernier feu, l'épaisseur de la couche de matière organique au sol, la surface terrière et l'abondance des débris ligneux sont des variables ayant été documentées par d'autres études (tableau 1).

D'autre part, quatre secteurs du Réseau d'expérimentation des coupes partielles de l'Abitibi (RECPA) ont été échantillonnés selon la même méthodologie (figure 2). Ces quatre secteurs (Cramolet, Fénélon, Gaudet et Puiseaux), comprenaient chacun un secteur témoin, une coupe partielle avec rétention variable et une CPRS (prélevant 99% du bois sur pied). L'échantillonnage a eu lieu entre 0 et 5 ans après les traitements sylvicoles, selon les sites.

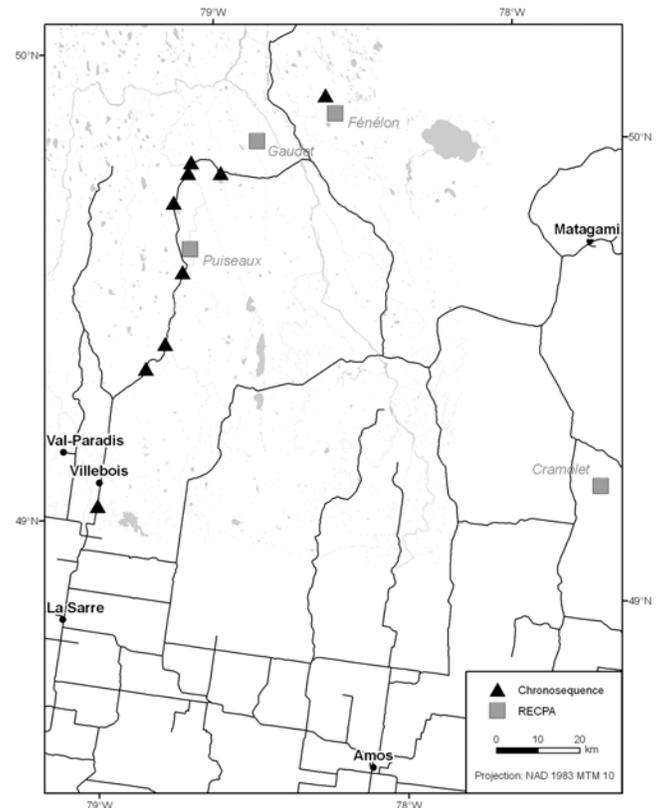


Figure 2: Localisation des sites de la chronoséquence et des quatre secteurs du Réseau d'expérimentation des coupes partielles de l'Abitibi (RECPA).

L'échantillonnage des carabes a eu lieu au cours des étés 2007 et 2008. Des pièges-fosses ont été disposés à la surface du sol ou tout juste sous la mousse des peuplements choisis. Dans les secteurs de coupes, un gradient de rétention a été échantillonné afin de préciser des seuils éventuels de rétention qui assurent le maintien de la biodiversité. Une fois récoltés, les échantillons ont été divisés en trois groupes : les carabes, les autres coléoptères et les araignées. Bien que cette fiche porte exclusivement sur les carabes, les autres groupes ont aussi été analysés.

Tableau 1: Description des sites de la chronoséquence et des quatre secteurs du RECPA selon le temps depuis feu (Tdf), l'état de paludification et le temps depuis la coupe (Tdc).

Secteurs	Tdf (ans)	Paludification	Tdc (an)
Chronoséquence	94 à 288	Si plus de 277 ans	-
Cramolet	100	non	1
Fénélon	183 (233?)	oui	5
Gaudet	233	oui	4
Puiseaux	183	oui	5

Résultats

L'échantillonnage a conduit à la collecte de 1618 individus répartis en 27 espèces de carabes. Parmi celles-ci, cinq étaient spécifiques aux forêts naturelles et 12 aux forêts coupées. Cinq espèces étaient particulièrement abondantes et constituaient à elles seules la vaste majorité des individus récoltés (89%).

1. Dans les forêts naturelles de la chronoséquence, c'est le temps écoulé depuis le dernier feu qui est le facteur qui explique le mieux la composition des assemblages des communautés de carabes. La transition s'effectue vers 160 ans après le feu, au moment du passage d'une structure de peuplement fermée à une structure ouverte.

Bien que les vieilles forêts présentent des assemblages de carabes différents des forêts plus jeunes, aucune des espèces récoltées ne leur est strictement spécifique. Cette absence d'espèces spécialistes s'explique d'une part par le type de piège utilisé. En effet, une autre étude incluait des pièges d'interception au vol qui ont été en mesure de capturer *Dromius piceus* (figure 5), une espèce de carabe qui a été identifiée comme étant associée aux vieilles forêts et qui tombe très rarement dans les pièges -fosses car elle se déplace principalement par la voie des airs. D'autre part, la paludification a tendance à homogénéiser les conditions que l'on retrouve au sol dans les très vieilles forêts et réduirait donc la diversité d'habitats favorables pour les carabes et ainsi le nombre d'espèces pouvant s'y établir.

2. Faute d'avoir été en mesure d'identifier une espèce indicatrice des vieilles forêts, cette étude a pu, par la négative, caractériser les vieilles forêts par l'absence d'espèces spécialistes des forêts plus jeunes. Le meilleur candidat identifié est l'espèce *Pterostichus adstrictus*, qui était cinq fois plus présente dans les jeunes forêts que dans les vieilles forêts (figure 3). L'affinité de *P. adstrictus* avec les jeunes forêts, les brûlis et les sols plus secs avait par ailleurs été documentée ailleurs au Canada et en Scandinavie.

3. Les coupes partielles et les CPRS n'ont pour leur part pas eu d'effet significatif sur la composition des communautés de carabes dans les secteurs de **vieilles forêts** (Fénélon, Gaudet, Puiseaux) (figure 4). Les résultats montrent que la composition des communautés de carabes est davantage associée aux conditions qui prévalaient avant la coupe : la surface terrière, l'épaisseur de la couche de matière organique et l'abondance des débris ligneux grossiers.

Cette absence d'effet des coupes est assez inattendue. La présence de la couche de matière organique semble avoir pour effet d'uniformiser les assemblages de carabes parmi les différents peuplements. L'épaisse couche de matière organique qui recouvre le sol des vieilles forêts étudiées a été préservée lors des travaux sylvicoles. Compte tenu que les carabes vivent et se reproduisent sur le sol forestier, cette étude suggère que si l'intégrité du sol est préservée lors des coupes, les communautés de carabes ne changent pas.

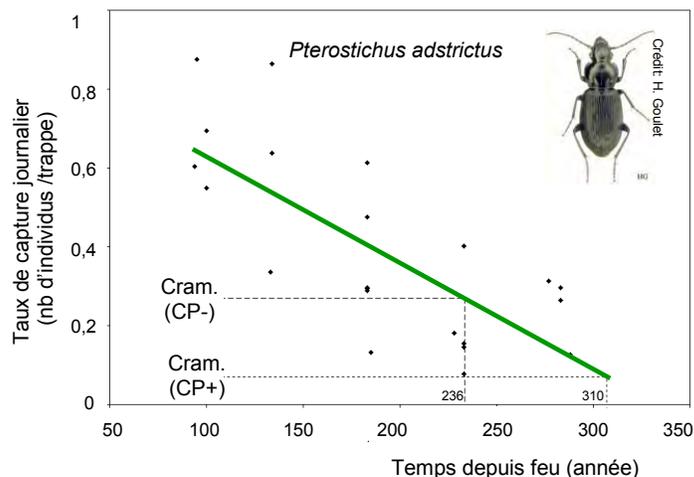


Figure 3: Taux de capture de *Pterostichus adstrictus* (nb d'individus / piège / jour) en fonction du temps depuis feu (an). Le temps depuis feu correspondant aux coupes partielles de Cramolet (Cram.) est estimé à partir de leurs taux de capture de *P. adstrictus*.

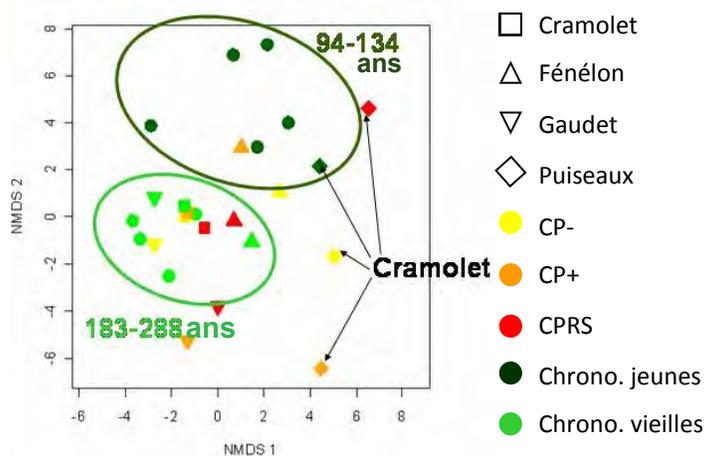


Figure 4: Représentation graphique des ressemblances entre les communautés (ordination construite à partir de statistiques multivariées). Les points rapprochés les uns des autres représentent des sites similaires. Les points éloignés indiquent des assemblages différents. Il y a eu une rétention de 13 à 73 % du volume marchand dans les coupes partielles moindres (CP-) et de 2 à 51 % dans les coupes partielles plus intenses (CP+). La délimitation entre les jeunes et les vieux sites de la chronoséquence se situe à environ 160 ans.



Figure 5: *Dromius piceus* (photo: Tom Murray).

4. Par contre, les **coupes partielles** ont eu plus d'impact sur les communautés de carabes des **jeunes peuplements** du secteur Cramolet. La comparaison des assemblages témoins (non-coupés) et des coupes partielles indique un changement des communautés. La récolte dans ces forêts plus denses et non paludifiées a impliqué un changement important de la structure, qui est passée de fermée à ouverte. La rareté de *P. adstrictus* dans les coupes partielles, espèce associée aux jeunes forêts, constitue un signe du virage des communautés vers des assemblages associés aux vieilles forêts (figure 3). Il faut toutefois noter que lorsque l'on observe l'ensemble des communautés, les coupes partielles du secteur Cramolet ne génèrent pas des assemblages d'espèces qui se rapprochent des communautés associées aux vieilles forêts (figure 4). Par ailleurs, *Agonum quinquepunctatum* (figure 6), une espèce que l'on retrouve normalement dans les milieux marécageux et humides (donc paludifiés), était strictement limitée aux peuplements anciens coupés. Une telle distribution représente un indice que les coupes partielles ont le potentiel d'accélérer le processus de paludification, surtout dans les jeunes peuplements où ce processus en est à ses balbutiements. Selon ces résultats, les coupes partielles sont en mesure, du moins en partie, de remplir leur mandat de créer un habitat adéquat pour les espèces spécifiques aux vieilles forêts.

5. Quelques **incertitudes et limites** doivent être prises en compte dans l'interprétation des résultats de cette étude. D'abord, l'échantillonnage a eu lieu entre 0 et 5 ans après coupe. Bien que les carabes soient reconnus pour répondre rapidement aux changements dans leur environnement, il peut y avoir eu un certain décalage entre la réponse enregistrée dans les peuplements échantillonnés l'année de la coupe et ceux échantillonnés quelques années plus tard. Aussi, un suivi des quatre secteurs du RECPA à moyen et long termes permettra de cerner la réponse des carabes aux coupes sur une plus grande échelle temporelle.



Figure 6: *Agonum quinquepunctatum* (courtoisie de la Collection entomologique Spencer du Beaty Biodiversity Museum, UBC, photographie: Don Griffiths).

Implications

Du point de vue de la biodiversité, le maintien de volume sur pied n'est à lui seul pas suffisant pour maintenir un habitat similaire aux vieilles forêts. Le maintien de la couche organique est également un facteur déterminant.

Pour remplir leur mandat de recréer des habitats pour les espèces spécialistes des vieilles forêts, les coupes partielles devraient cibler les forêts plus jeunes.

La diversité des résultats obtenus entre les secteurs du RECPA souligne l'importance d'une approche régionale de l'aménagement, qui doit s'adapter aux particularités propres à chaque forêt.

Responsable du projet Timothy T. Work, UQAM

Étudiant à la maîtrise Simon Paradis, UQAM

Réalisation Xavier Leguyader, UQAM, Annie-Claude Bélisle et Pierre Cartier, UQAT

Référence

Paradis, S. 2010. Évaluation de l'effet des coupes partielles sur les arthropodes terricoles dans les peuplements d'épinette noire sujets à la paludification. Chapitre 1: response of ground beetles (*Coleoptera: Carabidae*) to adapted partial cutting, ecosystem mangement and coarse filter approach in black spruce stands prone to paludification. Mémoire de Maîtrise, UQAM, pp. 12-50.

Pour en savoir davantage

Paquin, P. 2008. Carabid beetle (*Coleoptera: Carabidae*) diversity in the black spruce succession of eastern Canada. *Biological Conservation* 141: 261–275.

ISBN 978-2-924231-02-9

Parution mai 2013

