



Récolte de la biomasse forestière : effets sur l'herpétofaune et les mammifères

Conception et réalisation : Marie-Ève Roy

La présente étude consiste à mettre en place un dispositif de suivi et recueillir des informations sur les effets potentiels de différents types de récolte de biomasse intégrée à la coupe de jardinage sur la biodiversité faunique dans les forêts feuillues.

Qu'ajoutent les effets de la récolte de biomasse aux effets de la coupe de jardinage (CJ)?

1) CJ : Ouverture du couvert et diminution de la surface terrière

Risque : changement au niveau du microclimat, perte d'humidité du sol ; perte de couvert de protection

Cité comme une source de diminution de la salamandre cendrée (*Plethodon cinereus*). Les salamandres sont sensibles aux modifications du régime hydrique de leurs habitats (deMaynadier et Hunter 1995, Mckenny et al. 2006), car elles ont besoin d'humidité pour se déplacer et atteindre leurs proies.

Ross et al. 2000 ont établi qu'il fallait conserver une surface terrière de 15m²/ha, seuil en dessous duquel on observerait des effets significatifs de diminution pour la salamandre.

Moore et al. 2002 mentionnent que si l'on conserve une surface terrière et des débris ligneux suffisants, la CJ semble avoir peu d'effet sur l'abondance de la salamandre.

• CJ avec récolte de biomasse:

Risque : accentuer les effets de la CJ

La perte de débris ligneux (branches < 10cm) et l'augmentation de la compaction du sol, pourraient diminuer les microhabitats plus humides en augmentant l'évaporation.



Photos. Salamandre maculée et triton vert.
(ISFORT)

Dispositif de suivi et méthodologie

Dispositif d'étude :

4 sites (2 en Outaouais, 2 dans les Laurentides) dominés par l'érable à sucre et le bouleau jaune
Dans chaque site : 5 parcelles de 1 ha où les 5 traitements (faits à l'automne 2011/hiver 2012) sont assignés aléatoirement

Échantillonnage pour chaque parcelle :

- 1) Herpétofaune : Inventaires standardisés (retourner les pierres, les troncs renversés ainsi que les débris ligneux au sol) : 4 heures/parcelle
- 2) Petits mammifères : 9 microsites par parcelle (6 pour le dispositif systématique et 3 pour le dispositif bois mort). Dans chaque microsite : une piste de sable*, un piège à petits mammifères et un piège fosse. 8 relevés par microsite * Limaces et escargots aussi mesurés

Prise de mesure :

- 1) Herpétofaune : Avant et après traitement ; espèce, nombre et localisation
- 2) Petits mammifères : Avant traitement ; espèce, nombre pour la technique capture/re-capture ; espèce et nombre de passages pour l'indice d'activité avec les pistes de sable

Résultats de la présente étude : Importance du microclimat pour l'herpétofaune

5 espèces observées (plus de 330 observations); la salamandre cendrée est l'espèce la plus abondante (95% et 94% des observations).

À court terme, la quantité de salamandres diminue lorsque la surface terrière (ST) diminue suite à un traitement sylvicole, et ce, principalement pour des surfaces terrières déjà faibles (**Figure 1**). On observe une diminution pour une ST inférieure à 18 m²/ha après traitement. Le type de récolte (ex. CJ, CJ + retrait de petites branches 5cm, CJ + retrait complet) semble peu influencer la quantité de salamandre à court terme.

Ces résultats concordent avec les études mentionnant que les changements de microclimat du sol sont des facteurs importants, influençant la qualité de l'habitat pour l'herpétofaune (deMaynadier et Hunter 1995, Bonin et al. 1999, Mckenny et al. 2006).

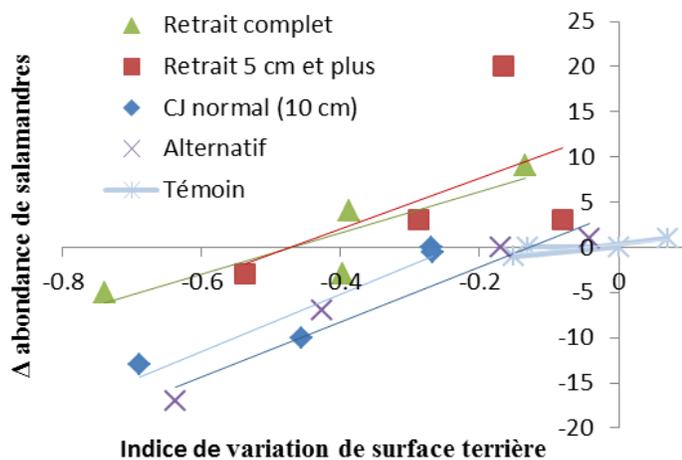


Figure 1. Modèle plus probable expliquant la variation de l'abondance de salamandre (WI. 72%) incluant l'indice de surface terrière (la variable plus importante) et le traitement. L'indice de ST est : $(ST \text{ Année } 1 - ST \text{ Année } 0) / ST \text{ Année } 1$.

*L'approche de comparaison de modèles linéaires généralisés avec l'Akaike Information Criteria, corrigé (QAICc) est utilisée pour déterminer les variables expliquant le mieux la variation de l'abondance de salamandres et de tritons. Sur la base de 5 variables, 8 modèles ont été testés et comparés.



Photo. Salamandres cendrées. ISFORT

2) CJ : Diminution possible la quantité, de la diversité et des classes de décomposition des débris ligneux au sol

Risque : Perte d'éléments nutritifs au sol, diminution d'habitat et de ressources trophiques

La diminution de débris ligneux au sol (notamment >10cm) est citée comme une source de diminution d'abondance de certaines espèces de petits mammifères (ex. souris sylvestre et campagnol à dos roux) et de salamandres (ex : salamandre cendrée) (Bowman et al. 2001, Etcheverry et al. 2005, Bonin et al. 1999). Des études mentionnent que le stade de décomposition est un facteur plus important que le volume de débris ligneux pour prédire l'abondance de salamandre (Mckenny et al. 2006). Les amas de cimes et de branches au sol représentent des microhabitats et sont aussi une ressource trophique pour les petits mammifères et les salamandres (Ecke et al. 2002, Hacker 2005).

Certaines études mentionnent que la CJ semble avoir peu d'effet sur l'abondance de salamandres, de musaraignes (Moore et al. 2002), de campagnols, de souris sauteuses et de souris sylvestres (Kaminski et al. 2007), mais ces études ne quantifient/qualifient pas les débris ligneux au sol.

• CJ avec récolte de biomasse:

Perte plus importante d'éléments nutritifs (ex. calcium) au sol (Bégin et Doyon 2010, Nolet et al. 2013) pouvant être 50% à 300% plus grande selon le type de récolte. La diminution du Ca dans le sol forestier a été reliée à une diminution de la biomasse de salamandre cendrée (Beier et al. 2012) et de nourriture (ex. escargots calcicoles). Une étude montre aussi que l'abondance de la salamandre cendrée diminue exponentiellement avec la diminution du volume de feuilles dans la litière.

Risques de perte d'habitat et de ressources trophiques possibles si les branches de petites tailles (< 10cm) s'avèrent importantes pour ces composantes.

Résultats de la présente étude : Les débris ligneux à proximités et les petits mammifères

La méthode de piste de sable (1014 passages pour 12 espèces) et la méthode de capture (112 captures pour 5 espèces) montre que la souris sylvestre (*Peromyscus maniculatus*) est l'espèce montrant le plus grand nombre de passages et de captures (413 et 69, respectivement), suivi du campagnol à dos roux (*Clethrionomys gapperi*) (172 et 14), de la souris sauteuse des bois (*Napaeozapus insignis*) (128 et 15) et du tamia rayé (103 et 8). Les résultats montrent aussi qu'il n'y a pas de différence significative entre la moyenne de captures (0.68 ± 0.13 et 0.59 ± 0.09) et de passages de mammifères entre les sites bois mort et le dispositif systématique (**Tableau 1**). Ces résultats sont prévisibles, puisque les sites bois mort sont situés près (moins de 50 m) des sites systématiques.

Tableau 1. Moyenne de passages de petits mammifères pour un microsite du dispositif bois mort (avec beaucoup de débris ligneux) et systématique. *Aussi mesuré pour les 810 passages d'escargots et de limaces.

	Nb moyen de passage	Campagnol	Écureuil	Musaraigne	Souris sauteuse	Souris sylvestre	Tamia	Escargots et limaces*
Bois mort	5.4 ±0.5	0.8	0.2	0.5	0.5	2.2	0.6	5.6
Systématique	5.7 ±0.3	1.0	0.2	0.5	0.8	2.3	0.6	4.8

Avis 1 : S'assurer de conserver un volume de débris ligneux (DHP≥10cm) de plus de 20 m³/ha

Volume de débris ligneux (DHP≥10cm) d'érablière naturelle typique : moyenne entre 53 à 88 m³/ha. Volume minimal de débris ligneux (DHP≥10cm) : environ 36 m³/ha (Roy et al. en cours)

- Une diminution entre 50 et 75% devrait être considérée majeure : Entre 9 et 18 m³/ha de débris ligneux (DHP≥10cm)
- Une diminution de plus de 75% devrait être considérée critique : Moins de 9 m³/ha de débris ligneux (DHP≥10cm)

Avis 2: S'assurer de conserver une surface terrière après traitement de plus de 18 m²/ha

Surface terrière d'érablière naturelle typique entre 24 et 40 m²/ha. Surface terrière *minimale* de 24 m²/ha (Roy et al. en cours)

- Une diminution entre 50 et 75% devrait être considérée majeure : ST entre 14 et 16 m²/ha
- Une diminution de plus de 75% de la ST devrait être considérée critique : ST inférieure 14 m²/ha

Avis 3 : Conserver des îlots de débris ligneux à long terme avec différentes classes de décomposition qui tiennent compte du déplacement des mammifères et de l'herpétofaune

- Certaines espèces sont limitées dans leur capacité à se déplacer comme le campagnol à dos roux et la salamandre cendrée (déplacement de l'ordre de 150 m) (Prescott et Richard 1996)

Avis 4 : Attendre la chute des feuilles pour les opérations de récolte de biomasse afin de diminuer les impacts (perte d'habitat, de cachette, d'humidité et de nutriment) au niveau du sol

Littérature citée :

- Bégin, É.** et **F. Doyon** 2010. Risques écologiques et environnementaux associés à la récolte de biomasse intégrée aux coupes partielles dans l'érablière et la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest. Revue de littérature. Institut québécois d'Aménagement de la Forêt feuillue, Ripon, Québec. 33 p.
- Beier, C. M., Woods A. M., Hotopp K.P., Gibbs C.P., Mitchell M.J., Dovčiak M., Leopold D.J., Lawrence, G.B. et B.D. Page.** 2012. Changes in faunal and vegetation communities along a soil calcium gradient in northern hardwood forests. Revue canadienne de recherche forestière. 42(6): 1141-1152.
- Bonin, J., Desroches J.-F., Ouellet M. et A. Leduc.** 1999. Les forêts anciennes: refuges pour les salamandres. Le naturaliste canadien.
- Bowman, J., Forbes G. et T. Dilworth.** 2001. Landscape context and small-mammal abundance in a managed forest. Forest Ecology and Management.
- Demaynadier, P.G. et Hunter Jr, M.L.** 1995. The relationship between forest management and amphibian ecology: a review of the North American literature. Environ. Rev. 3:230-261.
- Ecke, F., Lofgren O. et D. Sorlin.** 2002. Population dynamics of small mammals in relation to forest age and structural habitat factors in northern Sweden. Journal of Applied Ecology, 39(5): 781-792.
- Etcheverry, P., Ouellet J-P. et M. Crête.** 2005. Response of small mammals to clear-cutting and precommercial thinning in mixed forests of southeastern Quebec. Revue canadienne de recherche forestière. 35(12): 2813-2822.
- Hacker, J.J.** 2005. Effects of logging residue removal on forest sites. West Central Wisconsin Regional Planning Commission. Wisconsin. 29 p.
- Kaminski, J.A. Davis M.L., Kelly M. et P.D. Keyser.** 2007. Disturbance Effects on Small Mammal Species in a Managed Appalachian Forest. The American Midland Naturalist. 157 (2): 385-397.
- Mckenny H.C., Keeton W.S. et Donovan T.M.** 2006. Effects of structural complexity enhancement on eastern red-backed salamander populations in northern hardwood forests. Forest Ecology and Management. 230: 186-196.
- Moore, J-D., Ouimet R., Camiré C. et D. Houle.** 2002. Impact des coupes forestières sur la faune du sol : le cas d'une érablière des basses-Laurentides. Le naturaliste canadien. 126 (2): 55-58.
- Prescott, J. et P. Richard.** 1996. Mammifères du Québec et de l'est du Canada. Éditions Michel Quintin, Waterloo, QC. 399 p.
- Ross, B., Fredericksen, T., Ross, E.J., Hoffman, W., Morrison, M.L., Beyea, J., Lester, M.B., Johnson, B.N., Fredericksen, N.J.,** 2000. Relative abundance and species richness of herpetofauna in forest stands in Pennsylvania. For. Sci. 46, 139-146.
- Roy, M-E.** En cours. Impact des activités d'exploitation et d'aménagement acéricole sur la faune et la biodiversité : Revue de littérature. ISFORT.

Pour plus de détails, lisez le rapport « Récolte de la biomasse forestière : Effets sur l'exportation d'éléments nutritifs et mise en place d'un dispositif de suivi à long terme » disponible au lien suivant : isfort.uqo.ca/archives.



ISFORT
Institut des Sciences
de la Forêt tempérée

isfort.uqo.ca



Université du Québec en Outaouais