



HAL
open science

Marcher ou Voler..., Influences du type d'hétérogénéité à plusieurs échelles sur la diversité des coléoptères associée à ces deux modes de déplacement

Philippe Janssen, Daniel Fortin, Christian Hébert

► To cite this version:

Philippe Janssen, Daniel Fortin, Christian Hébert. Marcher ou Voler..., Influences du type d'hétérogénéité à plusieurs échelles sur la diversité des coléoptères associée à ces deux modes de déplacement. 32ème congrès annuel de la Société Québécoise pour l'Étude Biologique du Comportement, Nov 2007, Québec, Canada. hal-04145605

HAL Id: hal-04145605

<https://hal.science/hal-04145605>

Submitted on 29 Jun 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



MARCHER ou VOLER... INFLUENCE DU TYPE D'HÉTÉROGÉNÉITÉ À PLUSIEURS ÉCHELLES SUR LA DIVERSITÉ DES COLÉOPTÈRES ASSOCIÉE À CES DEUX MODES DE DÉPLACEMENT

Janssen¹, P., Fortin¹, D. & C. Hébert²

¹Centre d'étude de la forêt et Chaire de recherche industrielle CRSNG-Université Laval en sylviculture et faune
²Ressources Naturelles Canada, Service Canadien des Forêts, Centre de foresterie des Laurentides
Adresse de correspondance: philippe.janssen.1@ulaval.ca



Problématique

La spécificité de la forêt boréale de la Côte-Nord du Québec réside dans la forte proportion de peuplements à structure irrégulière que l'on y rencontre. Comparativement au reste du domaine boréal, cette forêt constitue un terrain d'étude favorable à l'acquisition de connaissances sur les facteurs qui modulent les patrons de biodiversité, comme c'est le cas avec le concept d'hétérogénéité de l'habitat.

En forêt, les coléoptères représentent l'ordre d'insectes le mieux connu, le plus diversifié et le mieux représenté. Bien que pourvus d'ailes, une vaste diversité de coléoptères « a fait le choix » de ne se déplacer qu'à même le sol. Cette différenciation dans les modes de déplacement est probablement à mettre en relation avec leurs habitudes alimentaires. On peut donc s'attendre à ce que ces deux modes de déplacement soient révélateurs de stratégies différentes dans la sélection des composantes de l'habitat.

Dans ce contexte, notre étude vise à comprendre comment la diversité des coléoptères répond à l'hétérogénéité de l'habitat. Plus particulièrement, deux types d'hétérogénéité, de composition et structurale, ont été évalués à plusieurs échelles spatiales.

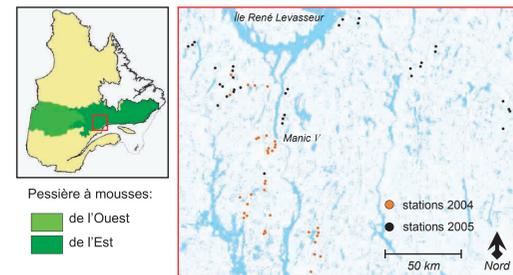
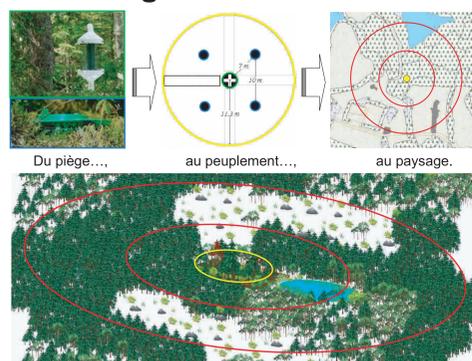


Fig 1. Localisation du site d'étude et répartition des stations

Méthodologie



70 peuplements ont été échantillonnés au cours des étés 2004 et 2005 (Fig 1).

Les coléoptères ont été collectés, pour chacun des sites, selon un dispositif utilisant (Fig 2):

- un piège à impact multidirectionnel, placé à 1 m du sol, des arbres et de tous débris ligneux d'importance;
- quatre pièges fosses recouverts et enterrés de manière à ce que la partie inférieure des ouvertures du piège soit au niveau du sol.

Les composantes caractéristiques de l'habitat ont été mesurées en considérant trois échelles spatiales (Fig 2) :

- peuplement = placette circulaire de 400 m² au niveau de laquelle les attributs de végétation ont été inventoriés;
- paysage = cercles de 400 et 800 m de rayon depuis le centre de la placette, dans lesquelles les superficies des différentes composantes du paysage ont été mesurées.

L'hétérogénéité a été caractérisée en considérant deux mesures pour chacune des échelles (peuplement ou paysage):

- hétérogénéité structurale = richesse en classes de diamètre (peuplement) et richesse en types de structures (paysage);
- hétérogénéité de composition = richesse en essences forestières (peuplement) et richesse en types de peuplements (paysage)

Fig 2. Dispositif expérimental

Résultats et discussion

Carte d'identité de la diversité des coléoptères de la forêt boréale de la Côte-Nord

14 819 coléoptères ont été capturés. 53 familles représentant 311 espèces ont été identifiées. Les pièges à impacts ont permis la collecte de 10 583 individus pour 249 espèces alors que les pièges fosses ont permis la collecte de 4 236 individus pour 131 espèces.

Les espèces difficilement associables à l'un des deux modes de déplacement à l'étude (e.g. *Epurea planulata*, Fig 4) ont été retirées pour les fins d'analyse. La sélection des espèces à conserver a été faite en considérant une abondance > à 70 % dans l'un ou l'autre des pièges.

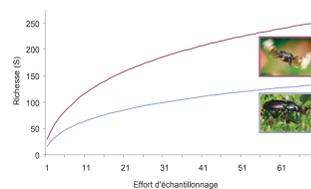


Fig 3. Courbes de raréfaction par piège

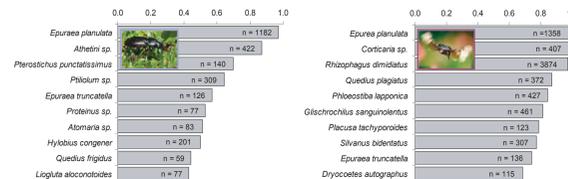


Fig 4. Occurrence des 10 espèces les mieux représentées

Dans quelle mesure l'hétérogénéité de l'habitat et l'échelle spatiale influencent la richesse en coléoptères ?

Nous avons construit 43 modèles *a priori*, balancés entre les types d'hétérogénéités et les échelles spatiales. La sélection de modèles s'est faite en utilisant le critère d'information d'Akaike.

Au sol, le meilleur modèle inclut des variables associées à l'hétérogénéité de composition, cela à deux échelles spatiales (Tableau 1). Dans les airs, le meilleur modèle inclut des variables associées à l'hétérogénéité de composition du peuplement (Tableau 2). Aussi, plusieurs modèles semblaient pouvoir expliquer la richesse de façon similaire ($\Delta AICc < 2$), nous avons donc utilisé l'inférence multi-modèle (IMM) pour estimer les paramètres et leur erreur type.

Tableau 1. Richesse des coléoptères au sol: 5 meilleurs modèles

| Modèles | Delta AICc | Poids Akaike |
|--|------------|--------------|
| latitude spstand sabstand essence400 svx400 | 0.00 | 0.4592 |
| latitude spstand sabstand | 1.13 | 0.2616 |
| latitude spstand sabstand essence800 svx800 | 2.51 | 0.1308 |
| latitude spstand epnstand sabstand | 3.04 | 0.1002 |
| latitude spstand epnstand sabstand essence800 ee800 svx800 | 4.74 | 0.0430 |

Tableau 2. Richesse des coléoptères dans les airs: 5 meilleurs modèles

| Modèles | Delta AICc | Poids Akaike |
|---|------------|--------------|
| latitude spstand epnstand | 0.00 | 0.1527 |
| latitude spstand sstand epnstand tigesmoy | 0.53 | 0.1171 |
| latitude spstand sstand essence400 structure400 | 0.79 | 0.1027 |
| latitude spstand sstand | 1.36 | 0.0773 |
| latitude spstand sstand sflag essence400 structure400 | 1.73 | 0.0641 |

Tableau 3. Variables indépendantes associées à la moyenne des modèles prédictifs de la richesse en coléoptères (r = rayon de 400 ou 800 m)

| Variable | Définition | 0 exclu de l'intervalle de confiance à 95% | sol | airs |
|--------------|--|--|-----------|-----------|
| latitude | latitude en UTM | | oui | oui |
| spstand | richesse en espèces d'arbres sur pied | | oui | oui |
| sabstand | surface terrière du sapin baumier | | oui | oui |
| epnstand | surface terrière de l'épinette noire | | | |
| sstand | richesse en classes de diamètre des arbres sur pied | | | |
| tigesmoy | surface terrière des tiges sur pied: 9 > DHP < 21 cm | | oui | |
| tigesgros | surface terrière des tiges sur pied: DHP > 21 cm | | | |
| sflag | richesse en espèces de débris ligneux au sol | | | |
| sflag | richesse en classes de diamètres des débris ligneux au sol | | | |
| essence(r) | richesse en peuplements forestiers naturels | | oui (400) | |
| svx(r) | superficie des peuplements forestiers incluant la composante sapin | | | oui (400) |
| ee(r) | superficie de la pessière noire | | | oui (400) |
| structure(r) | richesse en structures forestières | | | |
| eqv(r) | superficie des peuplements équiens vieux | | | |
| inqv(r) | superficie des peuplements inéquiens vieux | | | |

Les 4 meilleurs modèles au sol et les 22 meilleurs modèles dans les airs ont été utilisés pour l'IMM (Σ des poids d'Akaike > 0.95).

La richesse en espèces d'arbres était importante pour expliquer la richesse des coléoptères tant au sol que dans les airs (Tableau 3). Les autres variables indépendantes d'importance différaient selon le mode de déplacement considéré.

L'influence du type d'hétérogénéité (1) a été mesurée en sommant le poids des modèles incluant des variables strictement associées à la composition, la structure ou les deux (= mixte). La même démarche a été utilisée pour caractériser l'influence de l'échelle spatiale (2) : peuplement, paysage, ou les deux.

(1) Au sol, la richesse est associée à l'hétérogénéité de composition. Dans les airs, les résultats sont partagés et la richesse est associée à plusieurs composantes de l'hétérogénéité (Fig 5).

Cette différence dans la sélection des composantes de l'hétérogénéité pourrait être reliée au fait que les coléoptères volants sont capables de parcourir une distance plus importante pour le même coût énergétique que ceux au sol. Ceux-ci pourraient alors avoir une dépendance locale moins accrue et une sélection des composantes de l'habitat plus globale.

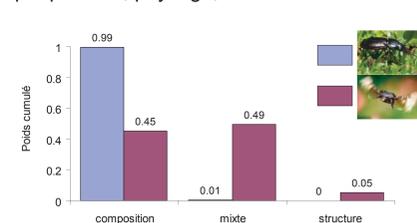


Fig 5. Somme du poids des modèles selon le type d'hétérogénéité et le mode de déplacement

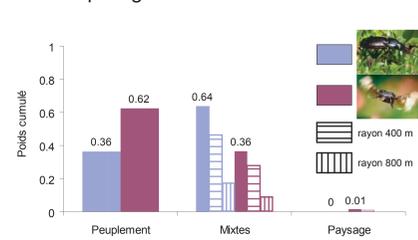


Fig 6. Somme du poids des modèles selon l'échelle spatiale et le mode de déplacement

(2) Au sol, la richesse est influencée par les variables du peuplement et du paysage, alors que dans les airs c'est davantage l'échelle du peuplement qui explique la richesse. Considérant la contribution des deux échelles du paysage, l'influence sur la richesse est plus grande à 400 m (Fig 6).

Cette prépondérance des échelles locales semble témoigner d'une capacité de dispersion sans doute limitée pour de nombreuses espèces, ce qui, au regard du modèle d'étude apparaît logique. Aussi, dans un contexte de forêt à structure irrégulière, il est possible que la disponibilité locale de plusieurs types de milieux soit plus large et donc que les espèces n'aient pas à parcourir de grandes distances pour satisfaire leurs besoins vitaux.

Conclusion

Nos résultats démontrent que les patrons de répartition des coléoptères varient selon les deux modes de déplacement à l'étude. Aussi et que ce soit pour la richesse des coléoptères se déplaçant au sol ou pour ceux se déplaçant dans les airs, l'hétérogénéité de composition apparaît être un élément prépondérant. Le maintien de la biodiversité des coléoptères en forêt boréale serait donc favorisé par l'adoption de pratiques sylvicoles maintenant la variété des essences forestières et, dans une moindre mesure, l'hétérogénéité structurale des peuplements d'origine.

