



# Forêts canadiennes Arthropodes des forêts canadiennes

Numéro 1

Avril 2005

## Contenu

- Mot de bienvenue . . . . . Contreplat
- Invitation à présenter des textes et des articles . . . . . Contreplat
- Projet sur les arthropodes forestiers de la Commission biologique du Canada . . . . . 1
- Base de données des projets sur la biodiversité des arthropodes forestiers au Canada . . . . . 2
- Compte rendu des projets . . . . . 3
  - Surveillance de la biodiversité près de chez nous : collecte de prédateurs généralistes des arthropodes dans les forêts expérimentales de l'Université McGill . . . 3
  - Le ténébrion cornu utilisé comme modèle en écologie . . . . . 8
  - Projet de gestion de l'écosystème par émulation des perturbations naturelles . . . . . 13
- Chronique . . . . . 18
  - Les araignées au coeur de la recherche forestière au Canada . . . . . 18
- Place aux étudiants diplômés . . . . . 25
  - Modèles d'utilisation de l'hôte chez les coléoptères saproxyliques : explication de la succession des espèces le long d'un gradient de pourriture . . . . . 25
  - Projet d'étude des arthropodes du couvert forestier dans la vallée du ruisseau Walbran . 26
- Nouvelles et événements . . . . . 28
- Nouvelles publications . . . . . 30



Ténébrion cornu mâle, *Bolitotherus cornutus* (Tenebrionidae) [photo par le SCF]



## Bienvenue

Nous sommes heureux de vous présenter le premier numéro du bulletin *Arthropodes des forêts canadiennes*. Ce bulletin résulte d'une collaboration entre le Service canadien des forêts de Ressources naturelles Canada et la Commission biologique du Canada (Arthropodes terrestres). L'objectif premier du bulletin est de promouvoir l'échange d'informations et la collaboration de toutes les personnes qui s'intéressent aux divers aspects de la biodiversité des arthropodes forestiers au Canada, notamment la faunistique, la systématique, la conservation, l'écologie des perturbations et la gestion adaptative des forêts. De plus, ce bulletin annuel appuie le projet sur les arthropodes forestiers de la Commission biologique du Canada. Il sera distribué électroniquement (document PDF) à la fin du mois de mars. Si vous souhaitez en recevoir un exemplaire, veuillez communiquer avec David Langor.

Le contenu du bulletin sera le suivant : comptes rendus de projets (courts articles qui traitent de projets pertinents en cours au Canada); chroniques (tours d'horizon, résumés, commentaires ou synthèses); une section réservée aux étudiants diplômés comprenant des résumés de thèses de recherche, des possibilités de financement, des offres d'emploi, etc.; brefs articles traitant de réunions, de symposiums, d'occasions de recherche ou de financement, d'expéditions de collecte, etc.; une liste des nouvelles publications et de sites Web intéressants. N'hésitez pas à nous transmettre des documents ou des renseignements (en anglais ou en français) que vous souhaitez publier dans le bulletin *Arthropodes des forêts canadiennes*. Nous vous invitons à nous faire parvenir vos commentaires sur les façons d'améliorer le contenu et la distribution de ce bulletin.

La présentation d'articles ou d'autres documents susceptibles d'intéresser les étudiants qui étudient les forêts ou les arthropodes est fortement encouragée par le rédacteur en chef. La présentation dans un format électronique, par courriel ou sur disque compact, est préférable. La date limite pour recevoir les documents finaux pour le prochain numéro est le 31 janvier 2006.

### Rédacteur en chef :

David W. Langor  
Ressources naturelles Canada  
Service canadien des forêts  
5320-122 Street  
Edmonton (Alberta) T6H 3S5  
Tél. : (780) 435-7330  
Télec. : (780) 435-7359  
dlangor@nrncan.gc.ca

Révisure : Brenda Laishley

Conception et mise en page : Sue Mayer


Les articles sans autre accréditation sont rédigés par le rédacteur en chef.

### Sites Web de l'éditeur :

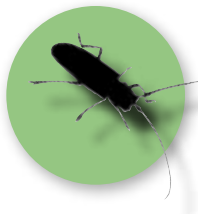
Service canadien des forêts : <http://cfs.nrncan.gc.ca>

Commission biologique du Canada : <http://www.biology.ualberta.ca/bsc/bschome.htm>

Canada

 Natural Resources Canada  
Canadian Forest Service  
Ressources naturelles Canada  
Service canadien des forêts

 Canadian Museum of Nature  
Musée canadien de la NATURE



## Projet sur les arthropodes forestiers de la Commission biologique du Canada

En 2003, la Commission biologique du Canada a entrepris un nouveau projet axé sur la faunistique et la systématique liées aux écosystèmes forestiers. L'objectif principal de ce projet est la coordination des travaux de recherche sur la diversité, l'écologie et les répercussions des arthropodes des forêts canadiennes.

Les arthropodes représentent de 60 à 70 % de toutes les espèces retrouvées dans les forêts canadiennes, mais très peu est connu à leur sujet malgré leur grand nombre (se reporter à l'encadré). La situation qui prévaut actuellement au Canada en matière de diversité des arthropodes dans les forêts canadiennes peut être décrite de la façon suivante :

- Il y a beaucoup de projets de recherche en cours à la grandeur du pays sur des questions très variées touchant la biodiversité, mais la majorité de ces projets portent sur la préparation d'inventaires faunistiques précis ou sur la vérification d'hypothèses précises à l'échelle locale.
- L'échange d'informations est pratiquement inexistant. La majorité des groupes travaillent chacun de leur côté et il n'y a pratiquement pas de partage des résultats ni de véritable collaboration.
- Il y a très peu de synthèse scientifique.
- Les travaux font fréquemment l'objet de critiques, sont financés inadéquatement et leur influence est négligeable puisque qu'il n'existe pas un plan global commun.

La Commission biologique du Canada peut aider à surmonter certaines de ces difficultés en agissant à titre de centre d'échange d'informations, de coordonnateur, de catalyseur pour favoriser la recherche et la synthèse dans le domaine de la biodiversité des arthropodes et de voix pour exprimer les questions et les besoins d'intérêt national. La Commission biologique du Canada a donc déployé des efforts pour améliorer la communication, la collaboration et la cohésion entre les groupes étudiant des questions liées à la biodiversité des arthropodes forestiers ainsi que pour tirer parti et intégrer les activités existantes de la Commission en matière de forêts.

### Le contexte économique

Les forêts représentent près de 45 % du territoire canadien et les forêts d'intérêt commercial représentent 25 % du territoire. Au Canada, plusieurs types de forêts se retrouvent dans quinze écozones terrestres et, deux tiers des 140 000 espèces de plantes, d'animaux et de micro-organismes vivent dans les forêts. Manifestement, les forêts dominent les biomes au Canada à un tel point que l'étude de leur faune est essentielle pour comprendre pleinement les arthropodes du Canada. Les forêts constituent également un pilier de l'économie canadienne qui rapporte environ 75 milliards de dollars annuellement et qui contribue au maintien de 360 000 emplois directs, ce qui à son tour fait augmenter les activités de mise en valeur des forêts. La recherche d'un équilibre durable entre les valeurs écologique, économique et sociale des forêts est au coeur de la Stratégie nationale sur les forêts. La valeur écologique et les services fournis par les forêts ne sont pas totalement compris ni appréciés, ce qui constitue un manque d'information empêchant la prise de décisions éclairées. En l'absence de connaissances approfondies au sujet de la gamme complète des fonctions exercées par les écosystèmes forestiers, la diversité biologique représente un substitut généralement reconnu de l'intégration fonctionnelle de l'écosystème et à ce titre, la diversité biologique est de plus en plus intégrée aux objectifs de gestion des forêts de l'industrie forestière du Canada. Cependant, beaucoup réalisent que peu est connu au sujet de la majorité des espèces, incluant les arthropodes, peuplant les forêts et qu'une meilleure connaissance (composition, variation, répercussions des perturbations) de ces groupes est primordiale afin de définir des objectifs opérationnels valables en matière de biodiversité en tant que partie intégrante d'une gestion durable des forêts.



La Commission biologique du Canada a mis sur pied plusieurs nouvelles activités pour s'acquitter de ces rôles généraux :

- Élaboration d'une liste continuellement mise à jour des projets en cours au Canada dans le domaine de la biodiversité des forêts (consulter [www.biology.ualberta.ca/bsc/french/frforestprojectsummary.htm](http://www.biology.ualberta.ca/bsc/french/frforestprojectsummary.htm)). Cette liste met en évidence les activités en cours au Canada et facilite les rapports entre les chercheurs ayant des préférences complémentaires.
- Parrainage et organisation de symposiums et d'ateliers sur des sujets pertinents. De telles activités permettront d'examiner les progrès et de mettre en évidence les lacunes importantes et les occasions de financement ou de recherche. La Commission biologique du Canada accueillera un symposium intitulé *Préservation des arthropodes dans les écosystèmes des forêts du Nord*, à Canmore en Alberta en novembre 2005 (lire les détails à la rubrique Nouvelles et événements).
- Élaboration de nouveaux moyens de communication. La Commission biologique du Canada a créé un ensemble de pages Web ([www.biology.ualberta.ca/bsc/french/frforests.htm](http://www.biology.ualberta.ca/bsc/french/frforests.htm)) pour appuyer et annoncer les travaux axés sur les arthropodes forestiers. Il est attendu que le bulletin *Arthropodes des forêts canadiennes* fournira un important moyen de communication.

Dans ses rôles scientifiques plus généraux, le projet en cours d'élaboration fera appel à plusieurs experts de diverses régions géographiques ayant des connaissances spécialisées de plusieurs taxons et dont les préférences en matière de recherche

diffèrent, englobant ainsi les trois objectifs généraux relatifs à la nature des arthropodes des forêts canadiennes :

1. Description de la diversité (alpha, bêta et gamma) des arthropodes des forêts canadiennes.
2. Définition des rôles écologiques des arthropodes des forêts canadiennes et des facteurs qui déterminent la distribution des espèces et la structure d'assemblage.
3. Mesure des répercussions des perturbations naturelles et causées par l'homme sur les communautés d'arthropodes forestiers et identification des mesures d'atténuation mises en place pour améliorer la conservation.

À cette fin, des projets de recherche en faunistique et en taxonomie seront réalisés sur certains groupes d'arthropodes forestiers. Il y a en ce moment deux projets de recherche en cours :

Geoff Scudder et Bob Footitt évaluent la guildes des insectes suceurs du pin gris (*Pinus banksiana*) et du pin tordu (*P. contorta*) à l'aide de données provenant de collections et en prélevant des échantillons sur le terrain.

David Langor, David McCorquodale, Serge Laplante et Jim Hammond préparent un manuel sur les cérambycides (coléoptères) du Canada et de l'Alaska. Cette collaboration fait appel au Service canadien des forêts, au USDA Forest Service, à Agriculture et Agroalimentaire Canada, au University College of Cape Breton et à la Commission biologique du Canada. Ce manuel est prévu pour 2007.

Restez informé des progrès de ce projet et songez à y prendre part.

## Base de données des projets sur la biodiversité des arthropodes forestiers au Canada

Vers la fin 2003, la Commission biologique du Canada a entrepris un recensement des projets en cours portant sur la biodiversité des arthropodes forestiers au Canada dans le but de mettre à jour une base de données datant de 1997. L'objectif était d'établir une base de données en ligne, complète et mise à jour régulièrement, afin d'améliorer la visibilité des projets de recherche et de relevés axés sur la biodiversité des forêts en cours au Canada. Cette base de données avait pour mission d'augmenter les possibilités d'échange et de

synthèse de données et d'échange de connaissances spécialisées et d'informations; elle devait favoriser la collaboration ainsi que mettre en évidence ces diverses activités. La base de données a été rendue accessible en ligne en janvier 2004, et un an plus tard, elle comprend 56 projets axés sur le recensement de la faune, l'évaluation de perturbations naturelles et causées par l'homme sur l'abondance des espèces et leur diversité génétique; l'élaboration de bioindicateurs et la conservation des arthropodes forestiers. La base de données ne comprend pas les



projets portant sur la lutte dirigée, l'écologie des populations, la physiologie, le comportement et la systématique.

La majorité des projets se déroulent en Colombie-Britannique (15 projets) et en Alberta (16). On retrouve des noyaux d'activité scientifique au Manitoba (7), en Ontario (6), au Québec (6) et dans les provinces de l'Atlantique (6). Il y a peu de recherche en Saskatchewan et dans le Nord. Il serait souhaitable d'effectuer des travaux dans le Nord puisque plusieurs régions ont été peu étudiées et qu'il est prédit que ces régions seront le plus touchées par les changements climatiques.

La majorité des travaux ont porté sur les arthropodes épigés, notamment les carabes (*Carabidae*) [23 projets], les araignées (23) et les staphylins (*Staphylinidae*) [15]. Les fourmis (4), les myriapodes (1) et les tardigrades (1) ont également fait l'objet de recherches. La quantité de données et d'analyses au sujet de certains de ces groupes est suffisante pour permettre des synthèses intéressantes. Les arthropodes saproxyliques, particulièrement les coléoptères, ont été de plus en plus étudiés dans les dernières années. À l'heure actuelle, 13 projets de recherche sont en cours dont 5 sont axés sur les familles d'insectes rongeurs d'écorce et de bois (*Buprestidae*, *Cerambycidae*, *Scolytidae*). Les lépidoptères, particulièrement les noctuelles géantes, sont également des sujets de recherche populaires pour les travaux relatifs à la biodiversité des forêts (15 projets). D'autres groupes à l'étude à l'heure actuelle sont les acariens (9), les collemboles (5), les hyménoptères parasites (5), d'autres hyménoptères (6), les diptères (6), les coléoptères (8), les odonates (1) et les thysanoptères (1). En règle générale, les

groupes recevant le plus d'attention sont ceux qui sont facilement identifiables, ceux pour lesquels de bonnes clés d'identification récentes existent et au sujet desquels beaucoup de connaissances spécialisées sont accessibles (p. ex., les carabes, les staphylins, les lépidoptères et les coléoptères saproxyliques).

La plupart des projets ont été entrepris dans le but d'effectuer un inventaire faunistique (25 projets). Plusieurs projets (22) ont été entrepris afin d'évaluer les répercussions non désirées découlant de la gestion des forêts (p. ex., la récolte, la sylviculture, la lutte dirigée) ainsi que pour évaluer le rétablissement de la faune à la suite de perturbations. La majorité de ces projets visaient à identifier des pratiques qui permettraient de réduire au minimum les répercussions sur la biodiversité et quelques projets visaient à contribuer à l'élaboration de pratiques de gestion adaptative. Neuf projets visaient à donner un aperçu du lien entre le feu, la diversité des arthropodes et la structure des groupements. Finalement, 12 projets visaient à associer les arthropodes à leur habitat. Très peu d'attention (1 projet) a été portée sur la relation entre les changements climatiques et la biodiversité des arthropodes forestiers. De tels travaux sont nécessaires et devraient être encouragés.

Les preuves sont nombreuses selon lesquelles cette base de données est utilisée pour faciliter l'échange d'informations et la collaboration. Veuillez continuer à mettre à jour cette base de données selon les instructions données à la page Web suivante : <http://www.biology.ualberta.ca/bsc/english/forestprojectsummary.htm>.

## Compte rendu des projets

### Surveillance de la biodiversité près de chez nous : collecte de prédateurs généralistes des arthropodes dans les forêts expérimentales de l'Université McGill

Chris Buddle

Département de sciences des ressources naturelles, Université McGill, Campus Macdonald, 21111, chemin Lakeshore, Ste-Anne-de-Bellevue (Québec) H9X 3V9

#### Introduction

La valeur de la surveillance à long terme de la biodiversité est reconnue, mais le lancement et la poursuite d'un tel projet ne sont pas simples. De tels travaux requièrent des techniques adéquates

pour la collecte de données, des assistants motivés et qualifiés pour travailler sur le terrain, une bonne compétence en taxonomie et un engagement relatif à la gestion à long terme des données. De plus, comme les données ne sont pas immédiatement



prêtes pour la publication, cela signifie que la surveillance de la biodiversité est souvent loin sur la liste des priorités en matière de recherche lors de l'élaboration de projets pour les étudiants ou de la planification pour la saison de collecte de données sur le terrain. Malgré ces obstacles, les avantages de la surveillance à long terme des arthropodes sont nombreux. Il est satisfaisant de se familiariser avec les arthropodes d'une forêt. Cette familiarisation permet de déceler les changements dans la composition en espèces en réponse à un changement environnemental externe, l'introduction d'espèces envahissantes ou encore, les perturbations de l'écosystème forestier causées par l'homme. La surveillance de la biodiversité des arthropodes offre également une occasion inégalée de développer une passion pour l'entomologie et l'arachnologie, et cette activité peut s'avérer être une expérience éducative positive.

Mon laboratoire organise régulièrement un événement appelé « campagne éclair sur la biodiversité » (« Biodiversity Blitz »), lequel fournit une occasion d'effectuer des activités de surveillance de la biodiversité. Conjointement avec les étudiants et les adjoints à la recherche saisonniers, nous nous attaquons à la surveillance de la biodiversité des prédateurs généralistes des

arthropodes dans trois forêts expérimentales, avec six parcelles individuelles d'échantillonnage. La réserve Molson, l'arboretum Morgan et la réserve naturelle Gault (mont St-Hilaire) (figure 1) sont situés à moins d'une heure et demie de l'Université McGill. La composition de ces trois forêts est diversifiée et hétérogène, mais elles sont toutes trois dominées par les hêtres à grandes feuilles, les érables et les chênes avec quelques espèces de conifères en plus petit nombre.

Les objectifs de la surveillance de la biodiversité sont les suivants : (1) préserver les inventaires actuels de prédateurs généralistes des arthropodes qui peuplent des habitats précis dans les forêts expérimentales de l'Université McGill; (2) utiliser les données des inventaires pour évaluer les modifications dans la composition en espèces en réponse à des modifications externes de l'environnement; (3) favoriser et renforcer l'enthousiasme pour l'entomologie et l'arachnologie en fournissant aux étudiants et aux adjoints à la recherche des activités intéressantes et l'occasion de faire la collecte d'arthropodes à l'aide d'une gamme de techniques courantes; (4) rendre les données accessibles aux spécialistes en entomologie et en arachnologie ainsi qu'au public.



Figure 1. Vue du mont St-Hilaire, Québec (photo par C. Buddle).

## Taxons à l'étude

Les sujets de notre surveillance de la biodiversité sont des prédateurs généralistes des arthropodes, principalement des coléoptères (p. ex., carabes et staphylins), des aranéidés, des pseudo-scorpions et des fourmis. Nous recueillons également d'autres arthropodes lorsque l'occasion se présente, en fonction des intérêts des participants et des occasions d'identifier avec exactitude les

espèces ainsi recueillies. Voici les raisons pour lesquelles les activités de recherche sont axées sur les prédateurs généralistes : premièrement, ma spécialisation est la taxonomie des araignées, ce qui signifie que la conception originale et le début de la surveillance étaient biaisés en faveur des arachnides; deuxièmement, les arthropodes sélectionnés font tous partie de projets de recherche des étudiants, ce qui signifie que les adjoints et les



étudiants qui prennent part à la surveillance ont un intérêt inhérent et une habileté à trouver ces taxons sur le terrain; troisièmement, les chances de bien identifier les espèces recueillies sont élevées. Un des principaux facteurs limitant la surveillance des invertébrés est la taxonomie bien fondée. Il n'est pas vraiment utile de conserver des spécimens non identifiés; nous tentons plutôt de recueillir des spécimens que nous sommes en mesure d'identifier à l'aide de taxonomistes qui valident notre identification.

### Parcelles de surveillance

La surveillance se déroule dans six parcelles dont trois se trouvent à la réserve naturelle Gault (mont St-Hilaire) [figure 1], deux à l'arboretum Morgan et une à la réserve Molson. Pendant la première année de ce projet (2003), nous avons prélevé des échantillons principalement dans la réserve naturelle Gault en mai, juin et août. Nous avons par la suite décidé d'inclure deux autres forêts (la réserve Molson et l'arboretum Morgan) dans lesquelles les prélèvements d'échantillons sont effectués uniquement deux fois par année (c.-à-d., juin et août). L'échantillonnage nécessite quatre jours complets sur le terrain, en plus du temps nécessaire pour trier et identifier en laboratoire les échantillons recueillis. La sélection des parcelles a été effectuée au printemps 2003 dans des habitats dominés par les trois espèces d'arbres susmentionnées dans chaque forêt. Lorsque cela s'est avéré possible, nous avons placé nos parcelles à proximité des sites du RÉSE (Réseau d'évaluation et de surveillance écologiques) afin de tirer profit des données environnementales (p. ex., précipitations, température et humidité) recueillies par les stations permanentes de surveillance du RÉSE.

Les trois parcelles de la réserve naturelle Gault sont : une forêt ancienne caducifoliée en terrain bas (forêt dominée par des hêtres à grandes feuilles [*Fagus grandifolia*] et des érables [*Acer* sp.]); une parcelle rocailleuse et xérique au sommet d'une colline qui est dominée par des chênes rouges (*Quercus rubra*) et ayant une mince litière et une forte exposition (figure 2); une zone mésique dominée par des fougères et des grandes orties et qui est longée par un petit ruisseau (site des fougères), affectueusement appelée « la parcelle aux moustiques » par les étudiants! À l'arboretum Morgan, nous avons délimité des parcelles dans un peuplement anciens d'érables à sucre (*Acer*

*saccharum*) et sur une crête dominée par des hêtres à grandes feuilles. La parcelle de la réserve Molson est dominée par des érables à sucre et des hêtres à grandes feuilles. Contrairement aux parcelles dans les deux autres forêts, la réserve Molson est rocailleuse, il y a peu de sol et la litière est très peu abondante.



Figure 2. Photographie de la parcelle dominée par le chêne rouge (*Quercus rubra*) au sommet d'une colline à la réserve naturelle Gault (mont St-Hilaire) [photo par C. Buddle].

### Protocoles d'échantillonnage

Les protocoles d'échantillonnage sont une combinaison des protocoles suggérés dans l'article « Surveillance des arthropodes dans les écosystèmes terrestres – RÉSE » (Finnamore et al. 2004), de protocoles utilisés par des spécialistes des araignées (Coddington et al. 1996) et de protocoles suggérés par des spécialistes des fourmis (Agosti et al. 2000). À l'intérieur d'une parcelle, une zone de 10 m x 10 m est identifiée aux fins d'échantillonnage. Cette zone d'échantillonnage ne sera pas échantillonnée pendant au moins une année (c.-à-d., les zones à l'intérieur d'une parcelle sont échantillonnées en alternance). Le groupe (comprenant au moins quatre personnes) est divisé en deux équipes de prélèvement d'échantillons (A et B). Les équipes reçoivent la directive de recueillir n'importe quels prédateurs généralistes des arthropodes (dans le cas des fourmilières, 10 fourmis ouvrières sont recueillies). Les protocoles d'échantillonnage sont les suivants :

Une personne prélève deux échantillons d'approximativement 0,2 m<sup>2</sup> de litière dans deux taies d'oreiller distinctes. La litière est apportée au laboratoire où les invertébrés sont recueillis à l'aide d'un appareil de Berlese.



Pendant 15 minutes, l'équipe A (deux personnes) utilise des filets fauchoirs ou des tissus de triage (on secoue le feuillage à l'étude à l'aide d'un bâton et on compte les insectes qui tombent sur le morceau de tissu), selon l'habitat, afin de recueillir les arthropodes vivant dans le feuillage. Simultanément, l'équipe B (deux personnes) recherche activement des arthropodes (inspection visuelle) à la hauteur des genoux et plus bas – ceci comprend la recherche dans la litière, sous les roches ainsi que dans et sous le bois mort (figure 3).



Figure 3. Michel Saint-Germain, un étudiant diplômé, fouillant la litière à la recherche d'arthropodes (photo par C. Buddle).

Pendant 15 minutes, l'équipe B utilise un tamis à litière pour tamiser des sections de litière (zone d'environ 0,2 m<sup>2</sup>) sur le tissu de triage et les arthropodes sont recueillis (4). Simultanément, l'équipe A recueille des arthropodes (inspection visuelle) à une hauteur dépassant les genoux, sur les arbres et le feuillage.



Figure 4. Tara Sackett (gauche) et Alida Mercado (droite), deux étudiantes diplômées, tamisant de la litière (à l'aide d'une chaudière dont le fond est un tamis) sur un tissu de triage pour recueillir les arthropodes de la couche de feuilles mortes (photo par C. Buddle).

Pendant 15 minutes, l'équipe A effectue une inspection visuelle à la hauteur des genoux et plus

bas alors que l'équipe B utilise un filet fauchoir ou un tissu de triage pour recueillir les arthropodes vivant dans le feuillage.

Pendant 15 minutes, l'équipe A utilise un tamis à litière alors que l'équipe B effectue une inspection visuelle au niveau des genoux et plus bas.

Après chaque période de 15 minutes, l'équipe se réunit et dépose les étiquettes préalablement préparées dans tous les flacons à échantillon. Les spécimens sont conservés dans de l'éthanol à 70 % puis identifiés ultérieurement en laboratoire. Les protocoles sont conçus pour que chaque participant puisse utiliser chacune des méthodes d'échantillonnage. Quatre heures-personnes dans une zone de 100 m<sup>2</sup> constituent un effort d'échantillonnage raisonnable étant donné les objectifs du projet de surveillance.

### Résultats préliminaires

Jean-Philippe Lessard (figure 5), un étudiant du premier cycle, a terminé l'identification des fourmis recueillies en 2003 à la réserve naturelle Gault. L'identification des araignées (collectes de 2003 et 2004) sera terminée au début de 2005, et l'identification des coléoptères se fera en temps opportun.



Figure 5. Jean-Philippe Lessard recueillant avec enthousiasme des fourmis au mont St-Hilaire (photo par C. Buddle).

Douze espèces de fourmis ont été recueillies dans les trois parcelles de la réserve naturelle Gault en 2003 (tableau 1). Huit espèces ont été recueillies dans la parcelle dominée par des hêtres à grandes feuilles et des érables, neuf espèces dans la parcelle au sommet d'une colline et sept espèces dans la parcelle dominée par des fougères. Cinq espèces ont été retrouvées dans les trois habitats, y compris la très répandue fourmi charpentière (*Campanotus pennsylvanicus* [De Geer]) et la fourmi brune des champs (*Lasius alienus* [Foerster]). Une



espèce était unique à la parcelle dominée par des fougères, deux espèces étaient uniques à la parcelle se trouvant au sommet d'une colline et deux espèces étaient uniques à la parcelle dominée par des hêtres à grandes feuilles et des érables. Tous les spécimens de référence seront conservés au Musée

d'entomologie Lyman (Ste-Anne-de-Bellevue, Québec). Nous sommes également en train de créer un site Web qui fournira les grandes lignes du projet et qui fournira une liste des espèces recueillies dans les forêts expérimentales.

**Tableau 1. Espèces de fourmis recueillies dans les trois parcelles de la réserve naturelle Gault en 2003**

Espèce de fourmis	Hêtres à grandes feuilles et érables	Sommet d'une colline	Fougères
<i>Aphaenogaster picea</i> Emery	*	*	*
<i>Camponotus nearcticus</i> Emery		*	*
<i>Camponotus pennsylvanicus</i> (De Geer)	*	*	*
<i>Formica neogagates</i> Emery	*	*	
<i>Formica subanescens</i> Emery		*	
<i>Lasius alienus</i> (Foerster)	*	*	*
<i>Lasius nearcticus</i> Wheeler	*		
<i>Myrmica punctiventris</i> Roger			*
<i>Myrafant longispinosus</i> (Roger)	*	*	*
<i>Myrmecina americana</i> Emery	*		
<i>Stenamma diecki</i> Emery	*	*	*
<i>Stenamma impar</i> Forel		*	
Total	8	9	7

## Conclusions

La surveillance de la biodiversité des arthropodes forestiers est possible tant que des protocoles d'échantillonnage détaillés sont utilisés de façon constante et qu'une identification précise des espèces est effectuée. Il est généralement accepté que les méthodes actuelles ne permettent pas d'identifier plusieurs espèces cryptiques ou rares, mais qu'elles fournissent au moins des données de base à propos des espèces présentes dans nos parcelles à deux périodes phénologiques importantes. La préservation des spécimens de référence et l'accessibilité des données seront des facteurs clés du succès de ce projet. De plus, la valeur inestimable d'une collecte d'échantillons effectuée par des gens intéressés ne peut pas être passée sous silence. Les étudiants et les adjoints à la recherche adorent les journées de la campagne éclair, et celles-ci nous permettent de redécouvrir les raisons pour lesquelles nous aimons tant les arthropodes. C'est une occasion idéale d'oublier quelques instants les projets de recherche très structurés et de fermer les ordinateurs et les microscopes! La richesse de la biodiversité près de chez nous est souvent sous-estimée. Même un centre urbain comme Montréal compte des forêts anciennes à proximité dans lesquelles il est possible de recueillir des données utiles sur la biodiversité des arthropodes.

## Références

- Agosti, D., Majer, J.D., Alonso, L.E., Schultz, T.R. Eds. 2000. *Ants : standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- Coddington, J.A., L.H. Young and F.A. Coyle. 1996. Estimating spider species richness in a southern Appalachian cove hardwood forest. *Journal of Arachnology* 24: 111-124.
- Finnamore, A.T., Winchester, N.N. et Behan-Pelletier, V.M. (2004) Protocoles de mesure de la biodiversité. Surveillance des arthropodes dans les écosystèmes terrestres. Réseau d'évaluation et de surveillance écologiques (RÉSÉ). <http://www.eman-rese.ca/eman/ecotools/protocols/terrestrial/arthropods/intro.html> (dernière visite le 22 décembre 2004).

## Sites Web :

- La réserve Molson : <http://www.mcgill.ca/macdonald/resources/molson/> (en anglais seulement)
- L'arboretum Morgan : <http://www.morganarboretum.org/>
- La réserve naturelle Gault : <http://www.mcgill.ca/gault/reserve/>



## Le ténébrion cornu utilisé comme modèle en écologie

Soren Bondrup-Nielsen

Département de biologie, Acadia University, Wolfville (N.-É.) B4P 2R6

### Introduction

Je suis un biologiste des populations et pendant des années, j'ai eu recours à des microtinés pour étudier l'organisation sociale, la dispersion, ainsi que la démographie des populations. Au fil du temps, j'ai développé une allergie à l'urine des rongeurs et ma réaction est devenue tellement grave que j'ai été obligé de me rendre à l'évidence que je risquais de mourir d'un choc anaphylactique si je continuais à manipuler ces rongeurs. Pendant une conférence sur la foresterie en Suède, j'ai rencontré un collègue de Norvège qui a travaillé sur les coléoptères saproxyliques et je lui ai demandé, sans préambule, s'il savait quel insecte je pourrais utiliser comme modèle expérimental pour poursuivre mes recherches en écologie des populations. Il a répondu sans hésitation, *Bolitotherus cornutus*. Nous étions à la station expérimentale Grimsö au centre de la Suède et il y avait un musée accolé à la station. Bien qu'il était presque minuit, il a mis la main sur une clé du musée et il m'a montré un tronc de bouleau avec l'organe de fructification d'un amadouvier (*Fomes fomentarius*) dessus. Avec enthousiasme, il m'a parlé du ténébrion cornu et de sa dépendance envers les sporocarpes fongiques. Il était possible de voir le trou de sortie d'un coléoptère apparenté, *Bolitophagus reticulatus*, dans le sporocarpe. J'ai été convaincu immédiatement. J'étais en présence d'un système idéal pour l'étude de la dispersion, de la structure de populations et de la démographie. Depuis quelques années, j'étudie plusieurs phénomènes de population à l'aide de ce modèle.

### Contexte

Le ténébrion cornu (*Bolitotherus cornutus* Panzer [coléoptères : *Tenebrionidae*]) mesure de 8 à 12 mm et est sexuellement dimorphe; seuls les mâles ont deux cornes sur le pronotum (Graves 1960) (figure 1). Les mâles utilisent leurs cornes pour tenter de déloger les autres mâles du dos des femelles pendant la parade nuptiale et l'accouplement. Bien qu'ils aient des ailes bien développées (Graves 1960), le vol n'a été observé qu'en laboratoire (Teichert 1999a). La seule preuve de vol en milieu naturel est circonstancielle et ne repose que sur un seul insecte, marqué de façon unique, retrouvé à 852 m de l'endroit de sa capture

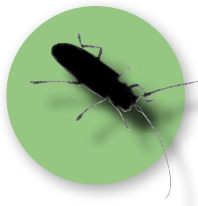
initiale, qui avait eu lieu environ 22,5 heures plus tôt. Les 27 autres coléoptères de cette étude ont été retrouvés, en moyenne, six fois sur le même tronc d'arbre pendant une période d'un mois (Heatwole et Heatwole 1968).



Figure 1. Ténébrion cornu mâle (photo par S. Bondrup-Nielsen).

Les ténébrions cornus sont des frugivores et dans le passé, les chercheurs croyaient que leur cycle vital se déroulait sur un seul morceau de champignon (Liles 1956). En réalité, les ténébrions se déplacent parmi les sporocarpes d'un tronc mort et à l'occasion, entre des troncs se trouvant à des dizaines de mètres les uns des autres (Whitlock 1994; Lundrigan 1997; Kehler et Bondrup-Nielsen 1999; Teichert 1999b; Starzomski et Bondrup-Nielsen 2002). Les ténébrions cornus sont des marcheurs lents et prudents (Park et Keller 1932) qui sont plus actifs la nuit, ayant des pointes d'activité entre 20 h et 4 h (Liles 1956) ainsi qu'entre 00 h et 7 h (Conner 1989). Pendant le jour, il est fréquent de voir ces coléoptères se nourrir ou s'accoupler à la surface d'un champignon (leur hôte) ou sur l'écorce d'un arbre tout près de leur hôte.

La période d'accouplement des ténébrions cornus commence au printemps et se poursuit jusqu'à la fin de l'été. Le rituel d'accouplement commence lorsque le ténébrion cornu mâle se positionne sur la femelle de façon à ce que la surface ventrale de son abdomen se trouve contre la surface dorsale du thorax de la femelle, la tête des deux coléoptères étant à 180 degrés l'une de l'autre (figure 2). À l'aide de son abdomen, le mâle



se frotte de manière continue contre les tubercules de la femelle pendant une période pouvant aller jusqu'à trois heures (Conner 1989). Cette étape est parfois suivie par la copulation, pendant laquelle le mâle inverse sa position de façon à pouvoir transmettre son spermatophore à la femelle. Pour que la transmission du spermatophore soit réussie, la femelle doit ouvrir la plaque à l'extrémité de son abdomen, lui permettant ainsi de contrôler la réussite de l'accouplement par ce mâle. Si le mâle réussit à transmettre son spermatophore, il pourra empêcher d'autres mâles de s'accoupler avec cette femelle pendant deux à cinq heures (Conner 1988).



Figure 2. Ténébrion cornu mâle courtisant une femelle (photo par S. Bondrup-Nielsen).

Une femelle peut pondre jusqu'à 20 oeufs du début du printemps (mai) à la fin de l'été (août) sur la surface supérieure du champignon qui lui sert d'hôte, oeufs qu'elle recouvre ensuite de fèces (Liles 1956). Les oeufs nécessitent de 11 à 26 jours (la moyenne étant de 16 jours) pour éclore, moment auquel la larve entre dans le sporocarpe et y construit des tunnels (Liles 1956) en mangeant le tissu (Pace 1967). La pupaison se produit à l'intérieur du sporocarpe environ trois mois après l'oviposition et, dans les régions plus au sud, les larves provenant des oeufs pondus au printemps se transforment en adultes à l'automne, alors que les larves des oeufs pondus plus tard se transforment en adultes au printemps suivant (Liles 1956). Avant de sortir de la puppe en tant qu'adulte, les coléoptères demeurent au moins quatre jours dans la loge nymphale afin que leur exosquelette soit complètement mélanisé (Liles 1956). Les adultes peuvent vivre cinq ans ou plus (Brown et Rockwood 1986).

L'amadouvier (*Fomes fomentarius*) est l'espèce de champignons la plus utilisée par les ténébrions cornus en Nouvelle-Écosse, probablement en

raison de son abondance (figure 3) (Starzomski et Bondrup-Nielsen 2002). Ce champignon engendre de la pourriture blanche sur les feuillus vivants et morts (Gilbertson 1984). L'amadouvier est circumboréal (Gilbertson 1984) et fréquemment observé sur le bouleau blanc (*Betula papyrifera*) [Schwarze 1994], le bouleau jaune (*Betula lutea*), le peuplier à grandes dents (*Populus grandidentata*) et le hêtre à grandes feuilles (*Fagus grandifolia*) morts ou presque dans les régions nordiques (Matthewman et Pielou 1971; Kehler et Bondrup-Nielsen 1999). Les sporocarpes ont une forme ressemblant à un sabot, et la croûte, ou la surface supérieure, est gris pâle lorsque le sporocarpe est jeune et devient plus foncée avec l'âge (Matthewman et Pielou 1971). Les sporocarpes mesurent approximativement de 60 à 500 mm x 40 à 300 mm x 40 à 250 mm (Schwarze 1994). La surface inférieure, ou surface porale, est brun pâle lorsque l'amadouvier est vivant, et à la mort du sporocarpe, ce dernier reste fixé à l'arbre hôte et sa surface porale devient plus foncée et craquelée (Matthewman et Pielou 1971). Les pores mesurent approximativement de 2 à 4 mm (Schwarze 1994). Les basidiospores sont libérées pendant la période allant de la fin du printemps au début de l'été (Schwarze 1994). L'amadouvier est pluriannuel et il continue de sporuler et de croître pendant une période pouvant atteindre neuf ans, soit jusqu'à sa mort provoquée par des insectes (Gilbertson 1984).



Figure 3. Amadouvier sur un bouleau (photo par S. Bondrup-Nielsen).

Le ténébrion cornu et son hôte constituent un modèle intéressant pour répondre à plusieurs questions en écologie pour diverses raisons. La taille de ce coléoptère est suffisamment grande pour permettre un marquage individuel et permanent (j'utilise la peinture pour modèle à coller de marque



Testor). Cette espèce est sexuellement dimorphe ce qui permet de distinguer facilement les mâles des femelles. Cette espèce est active de la fin du mois de mai à la fin du mois d'août (dans ma région), et sa présence peut être décelée par l'observation des adultes, la présence de trous de sortie de forme unique dans les sporocarpes ainsi que par la présence d'oeufs à la surface des sporocarpes. Les adultes se déplacent lentement et sont faciles à capturer. Leur habitat est l'organe de fructification de l'amadouvier, le ganoderme des artistes et le ganoderme de la pruche. Finalement, les différents habitats possibles sont distincts et facilement repérables (le sporocarpe unique, les sporocarpes sur un tronc d'arbre mort ou un chicot, les troncs d'arbre et les chicots ayant des sporocarpes et se trouvant dans un peuplement forestier ou encore, une parcelle de forêt dans un paysage agricole).

### Progrès réalisés

Jusqu'à maintenant, mes étudiants et moi avons étudié plusieurs questions, y compris la dynamique des populations (densité, déplacement et survie), la structure génétique de la population, l'utilisation de l'habitat, le développement, les effets de l'isolement et la sélection sexuelle à l'aide d'approches différentes allant d'études par observation à des études contrôlées en laboratoire.

En raison de ma formation en biologie des populations, le point de départ a été d'effectuer une étude de marquage-recapture. Janet Barlow, une détentrice d'un baccalauréat avec distinction, a surveillé deux zones d'étude d'un hectare où tous les troncs morts et les chicots (arbres morts sur pied) ayant des sporocarpes ont été répertoriés et cartographiés. De plus, elle a identifié et marqué chaque sporocarpe individuellement. Tous les ténébrions cornus ont été marqués de façon unique. Les deux zones d'étude ont été surveillées régulièrement, et l'emplacement des coléoptères marqués sur les sporocarpes numérotés a été pris en note. Tout nouveau coléoptère qui a émergé entre la fin du mois de mai et le début du mois d'août (moment où les coléoptères disparaissent pour l'estivation) a également été marqué. Ces travaux ont permis de recueillir beaucoup de données au fil du temps sur le nombre de coléoptères et leur emplacement. L'analyse de ces données préliminaires a révélé que l'émergence a lieu pendant l'été, que le taux de survie est élevé (certains coléoptères ont survécu pendant cinq ans) et que le déplacement des coléoptères entre

les troncs avec sporocarpes est plus élevé que la littérature le suggère.

L'année suivante, Sonja Teichert, une étudiante à la maîtrise, a poursuivi la surveillance commencée par Janet. L'utilisation détaillée de l'habitat par ces coléoptères était d'un grand intérêt pour Sonja. Elle a utilisé les données d'observation des deux zones d'étude d'un hectare de même que des données provenant d'un modèle expérimental dans lequel les coléoptères avaient le choix entre des sporocarpes vivants, des sporocarpes morts et des sporocarpes en état de décomposition. Elle a remarqué que les coléoptères adultes préfèrent les sporocarpes vivants et que les femelles pondent leurs oeufs de préférence sur les sporocarpes vivants. Trish Lundrigan, une détentrice d'un baccalauréat avec distinction, s'intéressait au déplacement de ces coléoptères et a utilisé une approche expérimentale pour étudier ce phénomène. Elle a établi une carte de la répartition spatiale de sporocarpes et elle a observé les déplacements de coléoptères marqués. Les déplacements étaient lents, et les coléoptères parfois pris de deux à trois jours pour se déplacer sur quelques mètres. La zone d'étude était toutefois trop petite pour permettre de déterminer l'étendue des déplacements effectués par le ténébrion cornu.

Daniel Kehler, un étudiant à la maîtrise, a étudié l'effet de l'isolement sur la prévalence du ténébrion cornu. À l'aide de transects dans des forêts durables et dans des parcelles de forêt dans un paysage agricole, il a déterminé la prévalence de sporocarpes sur des arbres morts (bouleau blanc, le hêtre à grandes feuilles et le peuplier) ainsi que la prévalence des coléoptères sur ces sporocarpes à l'aide d'une approche indirecte, soit l'observation de trous de sortie ou d'oeufs sur ces sporocarpes. Daniel a trouvé des preuves d'isolement à tous les niveaux observés. Il a observé que plus la distance entre les sporocarpes sur un tronc est grande, plus grande est la probabilité que le sporocarpe ne soit pas utilisé. De même, il a observé que plus la distance entre les parcelles de forêt dans un paysage agricole est grande, plus grande est la probabilité que les sporocarpes dans la parcelle de forêt à l'étude ne soient pas utilisés. Il a également constaté le fait intrigant suivant : la probabilité d'occupation des sporocarpes est plus grande dans les parcelles de forêt que dans les forêts durables.

Brian Starzomski, un étudiant à la maîtrise, était intrigué par les déplacements de l'insecte. Daniel avait observé que les coléoptères occupent



des sporocarpes dans des parcelles de forêt isolées, mais qu'ils n'y sont pas présents en tout temps. Sonja a publié ses observations sur le vol du ténébrion cornu, mais les travaux de Trish ont révélé que ces coléoptères marchent d'un sporocarpe à l'autre. Brian a émis l'hypothèse selon laquelle les coléoptères nouvellement émergés volent mais une fois ce premier vol effectué, ils optent pour la marche. Trish a déposé des sporocarpes dans une zone circulaire dont le rayon était de 30 mètres, mais cette zone s'est avéré trop petite. De plus, Trish a observé que les sporocarpes détachés des troncs moisissent rapidement. Brian a eu l'idée ingénieuse de couper des sections de troncs portant des sporocarpes et de les déposer dans une grille de 100 m x 100 m en prenant soin de laisser un espace de 10 mètres entre chaque section de tronc. Brian a mis en liberté des coléoptères marqués et il a surveillé leurs déplacements. Afin de déterminer le mode de déplacement choisi par les coléoptères nouvellement émergés, Brian a transféré des sporocarpes en laboratoire et il a recueilli les coléoptères au moment de leur émergence pour les replacer dans le site d'essai. Dans le but de déterminer l'importance du vol, Brian a collé ensemble les élytres de certains coléoptères afin de les empêcher de voler. Cela lui a permis de comparer les déplacements entre les mâles et les femelles, ainsi qu'entre les coléoptères nouvellement émergés et des coléoptères âgés d'au moins un an (chez des coléoptères aux élytres collés ou non).

Étonnamment, aucune différence n'a été observée entre les habitudes de déplacements des coléoptères qui pouvaient voler et celles des coléoptères qui ne le pouvaient pas, et les coléoptères nouvellement émergés ont eu tendance à moins se déplacer que les coléoptères plus âgés. Évidemment, tous les coléoptères n'ont pas été recapturés, certains auraient pu quitter la zone d'étude en volant; cependant, la proportion de coléoptères aux élytres collés qui a été observée après les remises en liberté était identique à celle des coléoptères dont les élytres n'étaient pas collés.

Krista Thomas, une étudiante à la maîtrise, souhaitait étudier l'oviposition et le développement du ténébrion cornu. À l'aide d'une combinaison d'observations en milieu naturel et d'expériences en laboratoire, Krista a observé que le développement larvaire en Nouvelle-Écosse semble se dérouler sur plus d'une année. Donc, si les oeufs sont

pondus pendant l'été d'une année, les adultes n'émergeront pas des sporocarpes avant au moins deux ans. De plus, plus y a d'oeufs qui sont pondus sur un sporocarpe vivant, plus les larves ont des chances de survivre. Krista a émis l'hypothèse que les sporocarpes fongiques possèdent un système de défense chimique qui tue les larves lorsqu'elles creusent un tunnel dans le sporocarpe et que plus il y a d'oeufs, donc de larves qui creusent des tunnels, plus grande sont les chances des larves de survivre. Les résultats obtenus jusqu'à maintenant ne sont pas convaincants, mais cette hypothèse fait l'objet d'études plus approfondies.

Erin O'Prey, un détenteur d'un baccalauréat avec distinction, étudie la sélection sexuelle chez le ténébrion cornu. Les recherches antérieures se sont principalement penchées sur l'effet de la taille des mâles et la réussite de l'accouplement. Les mâles de taille plus importante ont tendance à déloger les mâles de taille moins importante se trouvant sur des femelles. Erin étudie l'effet de la taille des femelles et il a émis l'hypothèse selon laquelle les mâles, peu importe leur taille, devraient s'accoupler avec des femelles de plus grande taille qu'eux. Jusqu'à maintenant, les données recueillies par Erin ne lui ont pas permis de rejeter cette hypothèse.

Pendant un congé sabbatique, j'ai utilisé des isoenzymes pour caractériser le bagage génétique de populations de ténébrions cornus. Daniel a trouvé que malgré les effets de l'isolement, les sporocarpes dans les parcelles de forêt avaient une probabilité plus grande d'être occupés par des coléoptères que les sporocarpes des forêts durables. Donc, la présence et l'observation de coléoptères sont plus probables dans les parcelles de forêt que dans les forêts durables. Cette conclusion est contraire à la logique classique selon laquelle plus un habitat se fragmente et devient isolé, moins son occupation par des organismes est probable. Cela engendre une faible diversité génétique dans les parcelles isolées de l'habitat et une plus grande diversité entre les parcelles. Les résultats de l'étude des isoenzymes appuient les observations et la conclusion logique formulée par Daniel; les valeurs  $F_{st}$  des populations de ténébrions cornus étaient inférieures dans les parcelles de forêt que dans les zones de même grandeur dans des forêts durables. Ceci semble suggérer que les déplacements des ténébrions cornus sont plus importants dans les parcelles de forêt dans un paysage agricole que dans des zones de même grandeur dans des forêts durables bien que ces résultats ne soient fondés





## Projet de gestion de l'écosystème par émulation des perturbations naturelles (GEEPn)

David Langor<sup>1</sup>, Tim Work<sup>2</sup> et John Spence<sup>3</sup>

### Introduction

En vertu du « paradigme des perturbations naturelles », la gestion de la forêt boréale est passée de la coupe à blanc intensive à la conservation d'arbres rémanents et de parcelles dans un effort de préservation de la structure du paysage. Cette structure, à son tour, favoriserait les valeurs non ligneuses souhaitables dans un contexte de gestion durable des forêts, y compris la conservation de la biodiversité. Les effets de la taille et de la distribution des parcelles résiduelles ont été relativement bien étudiés en Alberta et ailleurs. Cependant, l'importante question à savoir « quelle superficie de parcelles résiduelles est suffisante pour préserver et protéger les aspects importants de la fonction d'un écosystème? » n'a reçu que très peu d'attention. Par conséquent, il existe peu d'information scientifique pour guider la gestion de la structure d'un peuplement dans la zone d'aménagement intensif. Les modèles de conservation axés sur les coupes avec réserves ou les arbres rémanents morts peuvent avoir des répercussions importantes sur la régénération des forêts en entraînant de jeunes peuplements sur différentes trajectoires de succession. Par conséquent, dans le contexte actuel, la gestion durable dépend de la façon de lier les méthodes de coupe aux procédures de régénération des forêts afin de promouvoir une sylviculture holistique et écosensible qui met en valeur les forêts bien au-delà du rendement soutenu de la fibre. De nouvelles procédures sylvicoles sont nécessaires pour satisfaire aux objectifs élargis de la gestion durable (y compris la conservation de la biodiversité) et pour aider à évaluer leurs conséquences sur la productivité (Spence 2001).

Dans le milieu des années 1990, une expérience intitulée Gestion de l'écosystème par émulation des perturbations naturelles (GEEPn) a été conçue et mise en oeuvre en Alberta dans le but d'explorer la variation de paramètres structurels et fonctionnels de l'écosystème en fonction de différentes coupes avec rétention. Les objectifs généraux du projet de GEEPn sont les suivants :

- déterminer comment les coupes avec rétention et une gamme de pratiques visant la régénération peuvent être utilisées afin d'optimiser le maintien de biocénoses, de profils spatiaux de la structure de la forêt et de l'intégrité d'écosystèmes fonctionnels, comparativement aux paysages mixtes qui sont le résultat d'incendies de forêt et d'autres perturbations naturelles inhérentes;
- évaluer ces pratiques en termes de viabilité économique, de durabilité et d'assentiment collectif.

Ces objectifs doivent être atteints par l'intermédiaire d'une expérience d'envergure touchant l'exploitation forestière et la sylviculture ainsi que par des travaux de modélisation réalisés à l'aide des données obtenues.

### L'expérience

L'étude GEEPn a été réalisée dans la zone sèche des hautes terres des collines Clear, dans l'écorégion Lower Foothills d'Alberta, soit environ 90 km au nord-ouest de la rivière de la Paix (56° 46' 13" N 118° 22' 28" O). Le site d'étude (élévation : de 677 m à 880 m) est typique des plaines de la forêt boréale mixte. L'étude GEEPn est l'un des plus importants projets dans son genre au monde, la zone à l'étude comptant plus de 1000 hectares (100 parcelles d'environ 10 hectares chacune). L'essentiel du financement est assuré par Produits forestiers du Canada Ltée (CANFOR), Daishowa-Marubeni Ltd. (DMI), Manning Diversified Forest Products Ltd., The Weyerhaeuser Company Ltd., le gouvernement de l'Alberta par l'entremise du ministère du Développement durable des ressources, l'Institut de recherche forestière de l'Alberta et le Réseau de gestion durable des forêts. Ce projet vise à améliorer la capacité de CANFOR et DMI à gérer conjointement une forêt nordique mixte pour y réaliser une production durable de fibres de conifères et de feuillus tout en optimisant la préservation des autres valeurs et services procurés par cette forêt. Il était évident pour les chercheurs participant à ce projet que

<sup>1</sup> Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, 5320-122 Street, Edmonton (Alb.) T6H 3S5

<sup>2</sup> Département des sciences biologiques, Université du Québec à Montréal, C.P. 8888, Succursale Centre-ville, Montréal (Qué.) H3P 3P8

<sup>3</sup> Department of Renewable Resources, University of Alberta, Edmonton (Alb.) T6G 2E3



les promoteurs étaient intéressés et déterminés à élaborer des méthodes de gestion axées sur les connaissances scientifiques du fonctionnement de ces systèmes forestiers. Ce projet est un exemple idéal de partenariat qui démontre comment des groupes aux intérêts divers peuvent coopérer pour réaliser des expériences d'une envergure et d'un coût trop importants pour être effectuées par un seul organisme.

Pour cette expérience, deux variables principales ont été manipulées et trois réplicats de chacun des traitements et du témoin ont été réalisés :

*Type de peuplement (peuplement).* Les types de peuplement ont été déterminés en fonction de la composition du couvert forestier avant la coupe : 1) peuplement dominé par des conifères (> 70 % de la composition); 2) peuplement mixte (conifères et feuillus, de 35 à 65 % chacun); 3) peuplement dominé par des feuillus avec un sous-étage important de conifères atteignant au moins 50 % de la hauteur du couvert forestier; 4) peuplement dominé par des feuillus (> 70 %). *Perturbation (traitement).* La récolte a été effectuée dans des parcelles (10 hectares chacune) de chaque type de peuplement, et l'une des cinq proportions suivantes d'arbres laissés sur pied : 1) 0 % (coupe à blanc); 2) 10 %; 3) 20 %; 4) 50 %; 5) 75 %. (figures 1 à 5 – figures représentant les divers traitements effectués dans des parcelles dominées par des conifères lors du projet de GEEPN).



Figure 1. Coupe à blanc (photo par J. Spence).



Figure 2. Dix pour cent des arbres laissés sur pied (photo par J. Spence).



Figure 3. Vingt pour cent des arbres laissés sur pied (photo par J. Spence).

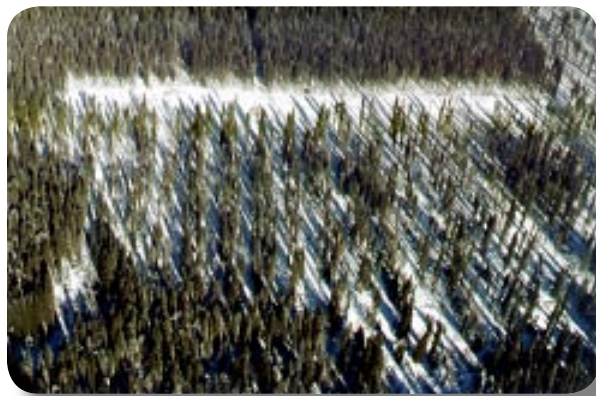


Figure 4. Cinquante pour cent des arbres laissés sur pied (photo par J. Spence).

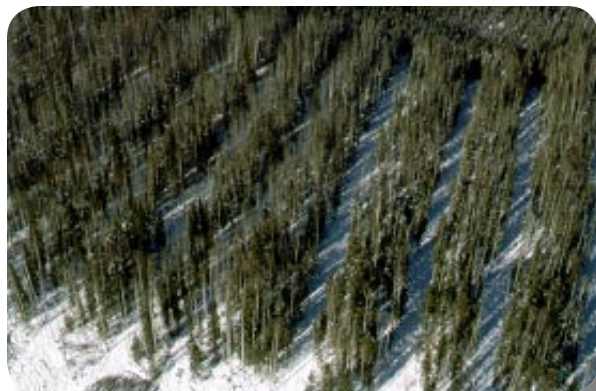


Figure 5. Soixante-quinze pour cent des arbres laissés sur pied (photo par J. Spence).

Les effets des traitements sont interprétés en fonction de deux types de traitement témoin, chacun étant répété spatialement avec l'un des deux traitements suivants : parcelles où il n'y a pas de coupe ou parcelles brûlées expérimentalement selon deux prescriptions (feu de profondeur dans l'ensemble de la parcelle et brûlage des rémanents). La comparaison des parcelles brûlées avec celles non brûlées révèle l'étendue selon laquelle les combinaisons de récolte-sylviculture favorisent des trajectoires de succession semblables à celles engendrées par les processus naturels. La comparaison avec les parcelles où il n'y a pas eu de coupe révèle si des espèces faisant partie de groupes indicateurs sont menacées par la coupe d'arbres selon leur âge, un type de coupe implicite à la rotation de la récolte, et si les arbres rémanents constituent des îlots anciens qui sont des sources importantes pour les espèces colonisatrices.

Après de nombreuses discussions et une étude préliminaire selon d'autres plans de coupe, le modèle de récolte a été défini au mois de mai 1998. Un échantillonnage préalable au traitement a été effectué à l'été 1998. Les récoltes au site du projet GEEPNN ont été réalisées entre janvier et mars 1999 au moyen d'une méthode modifiée de coupe progressive à deux parcours uniformes, et les traitements de coupe avec réserve ont été appliqués à des parcelles d'environ 10 hectares. La récolte dans chaque parcelle a été effectuée de façon à conserver deux îlots en forme d'ellipse, une de 0,20 ha (40 x 60 m) et une de 0,46 ha (60 x 90 m). Toutes les opérations (abattage et débusquage) ont été effectuées dans des couloirs de 5 m de largeur se trouvant à 20 m les uns des autres (centre à centre), laissant ainsi une bande de conservation de 15 m entre chaque couloir. Les couloirs constituent 25 % de la superficie nette de chaque parcelle. Par

conséquent, les taux de rétention inférieurs à 75 % (10, 20 et 50 %) ont été obtenus par le déboisement systématique des bandes de conservation.

La comparaison avec les traitements de brûlage constitue le cœur du projet GEEPNN et c'est ce qui distingue ce projet de beaucoup d'autres essais sylvicoles importants. Bien que le projet se déroule plus lentement que prévu, principalement par manque de conditions de brûlage adéquates lorsque l'infrastructure de brûlage est disponible, des progrès sont néanmoins réalisés :

Les brûlages d'arbres sur pied, sans récolte préalable, ont été difficiles à réaliser. Le premier brûlage dans une parcelle dominée par des conifères a été réalisé au début du mois d'août 1999. Le feu a été d'une bonne intensité et s'est propagé à une vitesse moyenne. Le brûlage n'a pas été uniforme, certains endroits ayant été brûlés jusqu'au sol minéral alors qu'à d'autres endroits, aucune trace de brûlage n'a été observée. Une parcelle dominée par des arbres à feuilles caduques a été brûlée en avril 2000. Le brûlage a été typique d'un peuplement dominé par le tremble, l'intensité du feu et son taux de propagation ayant été tous les deux faibles. Certaines études entomologiques ont été réalisées dans ces zones brûlées (Jacobs 2004).

Des brûlages à plat ont été effectués dans les parcelles où 10 % des arbres ont été laissés sur pied et où les résidus de coupe ont été répartis uniformément sur le terrain puis laissés à sécher pendant un an. Onze des quatorze brûlages à plat ont été terminés au début du mois d'octobre 2003. Les trois parcelles dominées par le tremble qui devaient faire l'objet d'un brûlage et d'une récolte n'ont pas été brûlées puisqu'il n'y avait pas suffisamment de combustibles sur le sol. Le brûlage de ces trois parcelles devrait avoir lieu au printemps 2005.

Finalement, une zone sylvicole de 1 ha est située dans les parcelles des peuplements dominés par des conifères ou des feuillus soumises à une coupe à blanc ou à une coupe avec rétention de 50 ou 75 % des arbres. Chaque parcelle est divisée en quatre zones de traitement, chaque zone ayant subi une des préparations de site suivantes : agitation horizontale à haute vitesse du lit (broyeur-dessoucheur [meri-crusher]); scalpage; buttage ou aucune préparation. La moitié de chaque zone de traitement a étéensemencée avec 100 épinettes blanches en juillet 1999. L'autre moitié de chaque zone de traitement a étéensemencée avec des graines d'épinette blanche locale.



## Collecte de données

La recherche sur la GEEPAN est principalement axée sur la façon dont les différentes variables d'état et processus sont influencés par le couvert, le traitement et leur interaction, de même que comment ces effets varient en fonction du traitement sylvicole. Les variables d'état comprennent notamment :

- 1) succession et dynamique de la biodiversité;
- 2) structures résiduelles et cycle des substances nutritives;
- 3) structures régénérées;
- 4) productivité du site;
- 5) processus hydrologiques choisis et indicateurs;
- 6) indicateurs socio-économiques.

Six parcelles d'échantillonnage permanentes (40 m x 2 m) définies dans chaque parcelle avant traitement ont été grandement utilisées aux fins de mesure des arbres, des chicots et du bois mort. D'autres efforts d'échantillonnage ont également été réalisés à proximité de ces parcelles, notamment pour des études sur la biodiversité. Ces parcelles sont complétées par d'autres parcelles, définies pour mesurer d'autres paramètres de la réponse. Des données normalisées avant le traitement des variables de la réponse biotique et abiotique, particulièrement celles liées à la productivité et à la diversité, ont été recueillies dans toutes parcelles à traiter. Ces données ainsi que d'autres données recueillies par la suite constituent une base de données qui est accessible à tous les chercheurs travaillant au projet GEEPAN.

Les réponses en matière de biodiversité aux traitements expérimentaux ont été évaluées chez des oiseaux, des chauves-souris, des plantes vasculaires et avasculaires, des champignons ectomycorhiziens et des arthropodes (acariens du sol, araignées, macrolépidoptères nocturnes, parasitoïdes, coléoptères saproxyliques, bourdons, carabes et staphylins). Parmi les arthropodes, la majorité des travaux étaient axés sur les araignées épigées et les coléoptères (carabes et staphylins), et ces insectes ont fait l'objet de mesures pendant tout le protocole expérimental. Les travaux portant sur d'autres groupes d'arthropodes ont été de plus courte durée ou portaient uniquement sur un sous-ensemble de traitements.

L'année dernière, une subvention importante nous a été octroyée par la Fondation canadienne pour l'innovation, en partenariat avec le Alberta Science and Research Investments Program et nos deux partenaires industriels fondateurs (CANFOR et DMI), pour construire un camp de recherche permanent sur le site du projet GEEPAN. La construction d'une installation pouvant accueillir de 35 à 40 chercheurs est maintenant en cours. Nous espérons pouvoir effectuer nos recherches à partir de ce nouveau camp de recherche d'ici le milieu du mois de juillet 2005. Nous accueillons avec plaisir toute personne intéressée à contribuer au projet GEEPAN qui voudrait utiliser ce site à titre de modèle pour effectuer des travaux de biodiversité sur n'importe quel aspect d'une forêt mixte nordique. N'hésitez pas à communiquer avec David Langor ou John Spence au sujet de la possibilité de collaborer au projet GEEPAN.

## Résultats sur les arthropodes

Trois étudiants à la maîtrise de l'Université de l'Alberta (Julia Dunlop, Joshua Jacobs et Louis Morneau) et deux étudiants à la maîtrise de l'Université de Calgary (Zoë Lindo et Jane Park) ont rédigé leur mémoire sur des projets de biodiversité des arthropodes dans le cadre du projet GEEPAN (Morneau 2002; Park 2002; Wesley 2002; Lindo 2003; Jacobs 2004). De plus, trois thèses de doctorat (Colin Bergeron, Esther Kamunya et David Short-house) sont en court de rédaction à l'Université de l'Alberta. Il est impossible de résumer tous ces travaux dans le présent article, mais certains des résultats obtenus ont été publiés (p. ex., Lindo et Visser 2003 et 2004; Work et al. 2004) ou sur le point de l'être. De façon générale, les résultats de l'échantillonnage initial d'arthropodes et d'autres groupes après la récolte de 1999-2000 suggèrent que même des réserves d'arbres de taille moyenne sont inefficaces pour maintenir une composition en espèces semblable à celle dans les peuplements exempts de coupe, et qu'une récolte moyenne homogénéise efficacement les différences de composition en espèces de coléoptères qui existent dans la variété de peuplements de succession dans la forêt mixte boréale.

Les premières mesures importantes après récolte pour évaluer la biodiversité des arthropodes seront effectuées en 2005. Cet effort souligne la transition vers la surveillance à long terme de la biodiversité au site du projet GEEPAN. Toutes les parcelles expérimentales feront de nouveau l'objet



d'un échantillonnage à l'aide de pièges à fosse afin d'évaluer les modifications à long terme dans la composition en espèces d'arthropodes après six traitements différents de récolte à rétention variable. De plus, les réactions de macrolépidoptères seront évaluées de nouveau à l'aide d'une technique de piégeage. Nous allons également entreprendre des études importantes de récolte dans des peuplements soumis à brûlage à plat afin de démontrer si des espèces pyrophiliques telles le carabe *Sericoda quadripunctata* peuvent survivre dans des peuplements aménagés.

Nous allons également commencer à comparer les résultats de sites situés aux deux extrémités de la forêt boréale, résultats provenant de travaux sur la biodiversité des arthropodes effectués au site du projet GEEPN et au site de l'expérience SAFE (Sylviculture et aménagement forestier écosystémiques) dans l'ouest du Québec. Ces deux projets explorent la valeur de la coupe partielle pour la protection de la biodiversité, et la comparaison des résultats de ces deux projets contribuera probablement à augmenter notre compréhension des perturbations naturelles et anthropiques qui ont lieu dans la forêt boréale mixte à l'échelle du Canada. En 2004, Elise Bolduc, Michelle St. Germaine, Chris Buddle (Université McGill) et Tim Work ont entrepris de réaliser un inventaire approfondi des arthropodes vivant dans la litière des peuplements dominés par le tremble au site de l'expérience SAFE. Cet inventaire sera élargi en 2005 pour inclure les types de peuplement de la forêt mixte, et un échantillonnage intense supplémentaire sera effectué pour quantifier l'hétérogénéité spatiale et les associations entre les microhabitats des arthropodes adultes et au stade larvaire au site de l'expérience SAFE.

## Références

- Jacobs, J.M. 2004. Saproxylic beetle assemblages in the boreal mixedwood of Alberta: succession, wildfire and variable retention harvesting. M.Sc thesis, University of Alberta, Edmonton, 124 p.
- Lindo, Z. 2003. Forest floor properties, nutrient cycling processes, and microarthropod populations in conifer and deciduous stands of the mixed-wood boreal forest following partial and clear-cut harvesting. M.Sc. thesis. University of Calgary.
- Lindo, Z.; Visser, S. 2003. Microbial biomass, nitrogen and phosphorus mineralization, and mesofauna in boreal conifer and deciduous forest floors following partial and clear-cut harvesting. *Canadian Journal of Forest Research* 33:1610–1620.
- Lindo, Z.; Visser, S. 2004. Forest floor microarthropod abundance and oribatid mite (Acari: Oribatida) composition following partial and clear-cut harvesting in the mixedwood boreal forest. *Canadian Journal of Forest Research* 34:998–1006.
- Morneau, L. 2002. Partial cutting impacts on moths and lepidopteran defoliators in a boreal mixedwood forest of Alberta. M.Sc. Thesis, University of Alberta, Edmonton, AB. 138 p.
- Park, J. 2002. The effects of resource distribution and spatial scale on the distribution of two species of bark beetle: *Polygraphus rufipennis* (Kirby) and *Trypodendron lineatum* (Olivier) (Coleoptera: Scolytidae). M.Sc thesis, University of Calgary, Calgary, AB.
- Spence, J.R. 2001. The new boreal forestry: adjusting timber management to accommodate biodiversity. *Trends in Ecology and Evolution* 16:591–593.
- Wesley, J. 2002. The impacts of variable retention harvesting on spruce beetle (*Dendroctonus rufipennis*) and canopy dwelling Lepidopteran parasitoids in the boreal forest. M.Sc thesis, University of Alberta, Edmonton, AB. 132 p.
- Work, T.T.; Shorthouse, D.P.; Spence, J.R.; Volney, W.J.A.; Langor, D. 2004. Stand composition and structure of the boreal mixedwood and epigeic arthropods of the Ecosystem Management Emulating Natural Disturbance (EMEND) landbase in northwestern Alberta. *Canadian Journal of Forest Research* 34:417–430.



## Chronique

### Les araignées au coeur de la recherche forestière au Canada

David P. Shorthouse

Department of Biological Sciences, University of Alberta, Edmonton (Alb.) T6G 2E9

Les araignées (figures 1 à 3) constituent l'un des groupes d'animaux les plus communs et ubiquistes : ils peuvent être observées sur toutes les surfaces émergées supportant la vie à l'échelle du globe. S'il y a une forme de vie terrestre, il y a certainement des araignées vivant tout près. Les araignées sont présentes dans le nord de l'archipel Arctique (Leech 1966), dans les déserts les plus chauds et les plus arides (Cloudsley-Thompson 1962), aux altitudes maximales tolérées par les organismes vivants (Schmoller 1970, 1971a, b) et dans les plaines les plus inondables (Sudd 1972). Les araignées sont présentes dans pratiquement tous les habitats imaginables du milieu terrestre.

Les araignées sont le septième ordre d'animaux le plus diversifié sur la planète, 38 663 espèces étant répertoriées à ce jour (Platnick 2004). Les espèces d'araignées surpassent en nombre toutes les espèces de vertébrés regroupées. Les deux plus grandes familles sont les araignées sauteuses (*Salticidae*) et les tisseuses de toiles en nappes (*Linyphiidae*) comptant respectivement plus de 5 000 et 4 260 espèces. Ces faits sont particulièrement intéressants pour les personnes qui étudient les invertébrés dans les forêts canadiennes puisque la majorité des espèces d'araignées tisseuses de toiles en nappes se trouve dans nos forêts nordiques. Par contre, la majorité des espèces d'araignées sauteuses se trouve dans les tropiques. Un fait intéressant à noter est qu'il y a une augmentation de la diversité des araignées des tropiques vers les climats plus froids et nordiques. Les araignées tisseuses de toiles en nappes s'approprient graduellement le territoire des araignées sauteuses (figure 4). Les araignées-loups (*Lycosidae*) ne font pas partie des dix espèces les plus abondantes dans les néotropiques, mais cette famille arrive au cinquième rang dans le néarctique en terme de diversité. Une tendance semblable a été observée par Huhta (1965) dans des forêts finlandaises. Plus près de chez nous, Nordstrom et Buckle (2002) ont constaté que les araignées tisseuses de toiles en nappes et les araignées-loups sont beaucoup plus abondantes que toutes les autres familles d'araignées dans certains des parcs sauvages du nord de l'Alberta. Ce gradient latitudinal bien qu'intéressant n'est probablement qu'un artefact

du biais boréal, biais dû au fait que le milieu boréal est davantage étudié, et ce par un nombre supérieur d'experts, que les régions tropicales.



Figure 1. Posture typique d'une araignée-loup (famille *Lycosidae*) alerte (photo par D. Shorthouse).



Figure 2. *Pachygnatha xanthostoma* mâle de la famille *Tetragnathidae* (photo par D. Buckle).



Figure 3. Araignée orbitele (*Larinioides cornutus*) de la famille *Araneidae* (photo par D. Buckle).

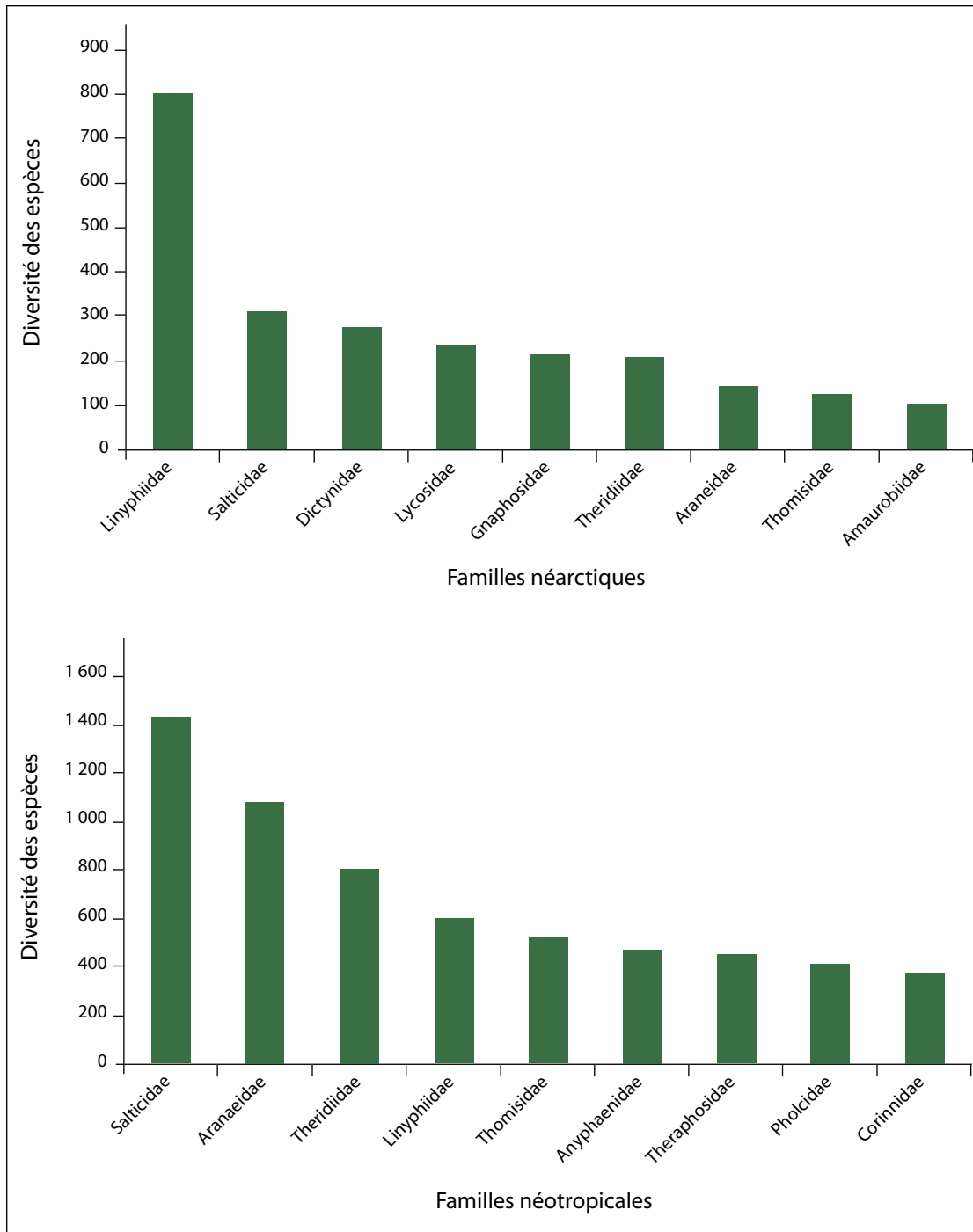


Figure 4. Diversité des espèces de dix familles néarctiques (tableau du haut) et néotropicales (tableau du bas) dominantes. Le nombre d'espèces de la famille *Linyphiidae* (tisseuses de toile en nappes) est beaucoup plus important que le nombre d'espèces de toutes les autres familles néarctiques alors que la famille *Salticidae* (araignées sauteuses) domine dans les néotropiques. Données compilées à partir de la base de données sur la diversité globale des araignées (Platnick 2000).



Les compilations d'études sur les araignées effectuées dans tout l'hémisphère Nord ont démontré de faibles taux d'endémisme. Cependant, il peut exister quelques enclaves ayant des regroupements uniques, tel que démontré dans les régions forestières à proximité du détroit de Béring et dans le nord-est de la Sibérie (Marusik et Koponen 2000 et 2002). Bien que plusieurs espèces occupent de grandes régions géographiques, un grand nombre d'espèces ne sont représentées que par un ou deux spécimens dans les collections d'araignées, telles que celles d'araignées capturées à l'aide de pièges à fosse. Par exemple, plus du tiers des espèces recueillies par Buddle et al. (2000) ont été jugées rares ou peu communes. De même, dans une étude d'envergure réalisée dans le nord-ouest de l'Ontario, seulement 11 espèces avaient une abondance supérieure à 2 % du nombre total d'araignées recueillies (Pearce et al. 2004). Lors des échantillonnages à grande échelle et s'échelonnant sur plusieurs années que j'ai effectués dans les forêts au nord-ouest de la rivière de la Paix (Alberta), j'ai recueilli moins de trois spécimens pour 40 % des espèces répertoriées (figure 5).

Bien qu'il y ait un grand nombre d'espèces d'araignées peu communes au Canada, les travaux effectués par certains arachnologues du Canada pour répertorier la diversité des araignées de notre

pays progressent rapidement. Les listes d'espèces d'araignées au Canada ne cessent de s'allonger et de gagner de l'ampleur (voir Pearce 2004). Bennett (1999) et Dondale (1979) ont estimé qu'environ 100 espèces doivent être ajoutées à la liste des espèces répertoriées à l'échelle du pays. Plusieurs de ces espèces sur le point d'être recueillies seront sans doute de petites et cryptiques araignées tisseuses de toiles en nappes de la forêt boréale. Les écologistes spécialisés dans l'étude des araignées sont enthousiastes puisque toutes les espèces d'araignées au Canada seront bientôt connues. Cette connaissance va certainement ouvrir la porte à ceux qui ont négligé d'inclure les araignées dans leurs études de biodiversité par peur de ne pas pouvoir les identifier.

Comme c'est le cas pour de nombreuses organisations regroupant des passionnés des araignées dans le monde entier, le Canada possède maintenant un noyau actif, bien organisé et intégré de taxinomistes et d'écologistes spécialisés dans l'étude des araignées. Un bulletin annuel intitulé « *The Canadian Arachnologist* » (voir l'encadré à la page suivante) est publié, et un site Web dynamique est tenu à jour pour favoriser les échanges et la collaboration. Pearce (2003) a également affiché un excellent résumé des études sur les araignées menées au pays depuis le début des années 1900.

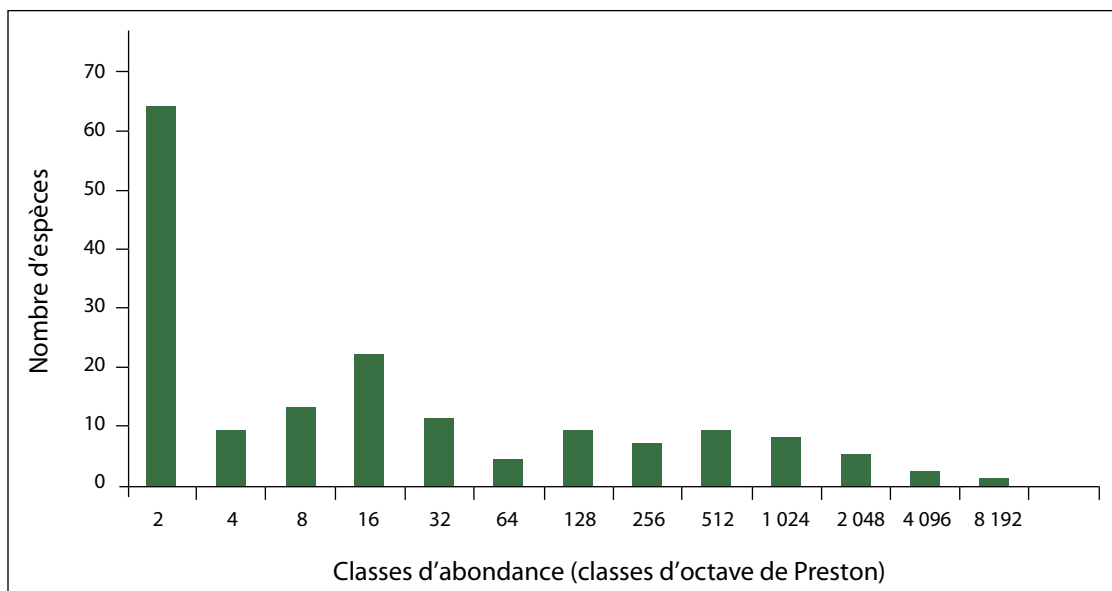
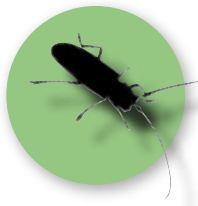


Figure 5. Schéma de Preston de la fréquence des classes d'octave pour les araignées recueillies par piégeage dans des trappes dans le cadre d'une importante expérience multidisciplinaire au nord-ouest de la rivière de la Paix (Alberta) en 1999 et en 2000. Le nombre total d'espèces recueillies est 164 alors que l'abondance totale est de 33 412 individus provenant de 720 pièges à fosse laissés sur place pendant deux périodes de croissance consécutives.



*The Canadian Arachnologist* est un bulletin annuel gratuit publié la première semaine du mois de mai. Les objectifs de ce bulletin et du site Web sont de présenter des arachnologues canadiens, de publier des chroniques, d'annoncer des conférences ou de présenter d'autres nouvelles d'intérêt, d'aider au développement d'un sentiment d'appartenance et d'encourager la collaboration. Des listes d'espèces de différents groupes d'arachnides au Canada, telles les araignées sauteuses, les pseudoscorpions et les acariens retrouvés sur les oiseaux canadiens, sont disponibles sur le site Web (<http://canadianarachnology.webhop.net>), de même qu'une longue liste d'ouvrages de familiarisation pour vous aider à découvrir les arachnides. Ce site Web est un forum dynamique pour tous les arachnologues canadiens, amateurs et professionnels, et il est continuellement mis à jour. Vous pouvez y créer un compte protégé par mot de passe, un profil de vos intérêts, fournir une liste de vos travaux originaux et afficher des annonces à l'intention de tous les visiteurs de ce site. Veuillez communiquer avec le rédacteur en chef, David Shorthouse ([dps1@ualberta.ca](mailto:dps1@ualberta.ca)), si vous souhaitez fournir des listes d'espèces ou tout autre renseignement intéressant.

Les araignées constituent un groupe indicateur de choix. Plusieurs chercheurs ont montré que différents milieux abritent différentes araignées, et les analyses de gradient révèlent que les espèces ne sont pas distribuées de façon homogène ni au hasard. Le sentiment général est que les araignées présentes dans une région donnée ont un modèle de distribution semblable à celui des plantes vasculaires (Allred 1975). Cela ne veut nullement dire que le nombre d'espèces d'araignées varie de pair avec le nombre d'espèces de plantes. En réalité, ces deux variables ne sont pas souvent corrélées, mais elles dépendent grandement de la structure spatiale et du microclimat du milieu (Greenstone 1984). Tout comme les plantes, les différentes espèces d'araignées ont des besoins différents. Nombre d'espèces et de genres ont des besoins précis en matière d'habitat. Par exemple, parmi les araignées-loups : les espèces du genre *Geolycosa* vivent dans des substrats dénudés et sablonneux; *Pardosa hyperborea* est fréquemment observée dans les tourbières à sphaigne; les espèces du genre *Pirata* vivent dans des habitats humides, souvent près de plans d'eau; les espèces des genres *Trochosa* et *Schizocosa* sont habituellement observées dans des champs, des prés et des forêts caducifoliées (Dondale et Redner 1990). Puisque les araignées peuvent être recueillies facilement en grand nombre, elles ont été utilisées avec succès dans plusieurs études à titre de bioindicateur. Les araignées arboricoles ont été étudiées dans le cadre d'études sur la pollution par le dioxyde de soufre

(Gilbert 1971), sur les métaux lourds (Strojan 1978; Rabitsch 1995) et la succession (Lowrie 1948; Huhta 1971; Peck et Whitcomb 1978; Duffey 1978; Bultman 1980; Bultman et Uetz 1982; Crawford et al. 1995) ainsi que dans d'autres études (voir Uetz [1991]). Elles ont également fait l'objet d'études dans des paysages industriels (Luczak 1984 et 1987), selon des gradients de pollution (Koponen et Niemelä 1993 et 1995) et même dans des mines à ciel ouvert reconverties (Hawkins et Cross 1982). Abstraction faite de ces études, les recherches sur les araignées menées dans les paysages forestiers et agricoles constituent la plus grande source de données sur les araignées.

Les groupements d'araignées ont tendance à ne pas être étroitement liés à la composition en espèces d'arbres d'une forêt donnée, mais plutôt aux caractéristiques structurales de celle-ci. En d'autres mots, la composition en espèces d'araignées ne varie pas beaucoup entre des peuplements constitués de différentes espèces d'arbres, du moins à l'échelle locale. De plus, les araignées en tant que groupe s'adaptent rapidement aux changements qui surviennent dans leurs habitats. Par exemple, les regroupements d'araignées terricoles recueillis dans quatre types de peuplement dans le cadre d'une expérience de manipulation à grande échelle menée dans le nord-ouest de l'Alberta sont pratiquement identiques (figure 6A). Cependant, les peuplements ayant fait l'objet de coupes de différentes intensités abritent des regroupements très différents (figure 6B). Ces effets ont été observés le premier été suivant les coupes, effectuées à l'hiver, et ils ont persisté jusqu'au deuxième été. Des carabes ont été recueillis dans ces mêmes peuplements et, bien que les regroupements diffèrent entre les types de peuplement, ce n'est que lors de la deuxième saison de croissance que les réponses numériques à l'intensité de la récolte sont devenues évidentes. Les carabes et les autres invertébrés, des incontournables des études de surveillance biologique, ont souvent des phénologies prolongées et conséquemment, leur réponse au stress est décalée par rapport à l'impact initial. Les araignées ont des phénologies relativement simples; tous les stades larvaires de toutes les espèces occupent à peu près le même habitat physique et ils ont tous, à quelques exceptions près, le même régime alimentaire. Toutes les araignées sont des prédateurs généralistes qui consomment presque tous les invertébrés suffisamment petits pour être neutralisés. Cette caractéristique représente une excellente occasion de prendre des mesures instantanées des effets biologiques d'agents stressants anthropiques et de découvrir les raisons expliquant les variations de l'abondance ou de la composition en espèces.

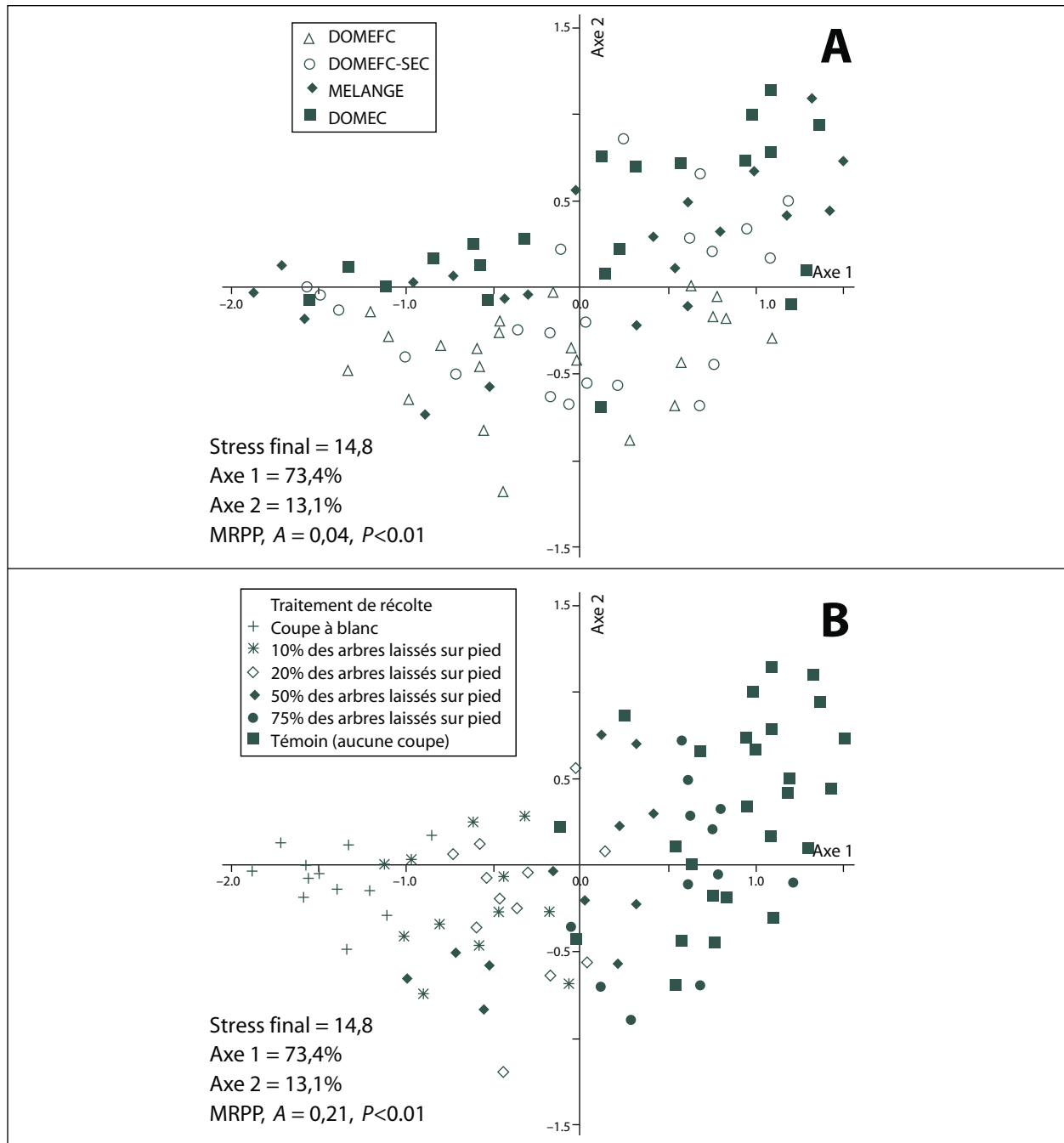


Figure 6. Analyse multidimensionnelle non métrique visant à classer les regroupements d'araignées observés après des traitements de récolte (période d'échantillonnage de deux ans) dans 100 parcelles de 10 hectares au nord-ouest de la rivière de la Paix, en Alberta, dans le cadre du projet de gestion de l'écosystème par émulation des perturbations naturelles (GEEPN) [Spence et Volney 1999]. Plus deux peuplements sont situés à proximité l'un de l'autre dans un des tableaux (chaque peuplement étant représenté par un des 100 points dans chaque tableau), plus ils ont des compositions en espèces d'araignées qui se ressemblent; les points les plus éloignés représentent des compositions en espèces d'araignées très différentes. Il n'y a qu'une petite différence entre les regroupements d'araignées lorsque les peuplements sont classés selon les espèces d'arbres présentes (tableau A) : dominance d'espèces à feuilles caduques (DOMEFC), dominance d'espèces à feuilles caduques avec un sous-étage de conifères (DOMEFC-SEC), mélange d'espèces (MELANGE) ou dominance d'espèces de conifères (DOMEFC). Il y a cependant une différence importante entre ces peuplements lorsqu'ils sont classés selon l'intensité de la récolte (tableau B). Les regroupements d'araignées dans les peuplements soumis à une coupe à blanc sont très différents des regroupements dans les peuplements témoins. MRPP = test de permutation et de comparaisons multiples.



Buddle (2001) a trouvé que les regroupements d'araignées présents sur des débris ligneux grossiers sont différents de ceux dans la couverture morte sous ces débris. Bien que le nombre d'araignées dans la couverture morte est plus grand, leur diversité est plus grande sur les débris, onze espèces ayant été recueillies presque exclusivement à la surface de débris. L'utilisation des débris au sol par les araignées peut changer au fil de leur développement. Par conséquent, ces types d'associations peuvent échapper aux chercheurs si les plans d'échantillonnage ne sont pas suffisamment détaillés. Pearce et al. (2004) ont observé que la richesse et la diversité des araignées sont liées à la composition des peuplements à grande échelle, mais ces relations sont principalement dus aux caractéristiques du microhabitat et du microclimat. Cependant, Work et al. (2004) ont établi que ces relations peuvent être faibles voire imperceptibles. La détermination de ces relations nécessitera des expériences de manipulation plus approfondies. Malgré cela, la préconisation d'approches de gestion actuelles par filtre brut axées sur les compositions en espèces d'arbres des peuplements par rapport aux approches plus dispendieuses visant à préserver la structure fine des forêts peut mener à l'effondrement de la diversité des araignées dans la forêt boréale, particulièrement les membres de la famille *Linyphiidae*. Nous ne savons tout simplement pas si le développement et le maintien de structures fines permettront de repérer les modifications à grande échelle de la composition en espèces d'arbres. Les études de gestion de la forêt devraient plutôt être axées sur la recherche de façons de maintenir les structures fines de la forêt tout en poursuivant l'exploitation forestière avec des stratégies économiques par filtre brut. Nous n'avons qu'à regarder le résultat en Finlande et dans d'autres pays slaves, où la rotation de plusieurs stratégies par filtre brut a eu raison de la richesse et de la diversité des espèces d'invertébrés, pour se rendre compte que les structures fines de la forêt sont vulnérables.

Il y a quelques espèces d'araignées opportunistes qui ont des réponses contre-intuitives à l'intensité de la récolte au moyen desquelles elles colonisent rapidement les ouvertures dans ce qui était auparavant des forêts contiguës. Une espèce en particulier, l'araignée-loup (*Pardosa moesta*), est présente en grand nombre après des coupes, mais elle est peu commune dans les forêts avec un couvert fermé. Généralement, les grandes ouver-

tures dans le couvert forestier et l'augmentation connexe de la variabilité du microclimat dans la couverture morte nuisent à la survie des espèces d'araignées peu tolérantes aux variations de chaleur et d'humidité. Cela est probablement la raison pour laquelle quelques espèces d'araignées (p. ex. *P. moesta*) sont capables de tolérer des conditions extrêmes et de déloger, consommer ou surpasser des espèces moins tolérantes et peu communes. Puisque les regroupements d'araignées varient de façon relativement linéaire avec l'augmentation de l'intensité de récolte (figure 6B), il est difficile de déterminer la limite devant être fixée pour l'exploitation forestière. Il est préférable d'harmoniser notre désir de conserver les biotes naturels avec nos besoins économiques.

Les araignées sont un groupe riche et fascinant qui mérite une attention particulière lorsque des efforts sont entrepris pour répertorier ou évaluer les changements sur le plan de la biodiversité des invertébrés dans les forêts canadiennes. Des passionnés des araignées ont presque fini de dresser la liste de toutes les espèces canadiennes; liste qui sera disponible bientôt. Pour connaître les progrès réalisés relativement à ce projet, je vous encourage à visiter le site Web de *The Canadian Arachnologist*. Bien que les espèces d'araignées au Canada soient presque toutes connues, il reste de grandes régions boisées où les araignées n'ont jamais fait l'objet d'un effort d'échantillonnage, notamment dans le nord du pays. Il est possible que certaines de ces régions abritent des espèces endémiques uniques comme cela semble être le cas près du détroit de Béring et dans le nord-est de la Sibérie.

Les araignées sont souvent les invertébrés les plus nombreux dans les échantillons prélevés dans le cadre d'études générales sur la diversité et d'études de surveillance. Contrairement à plusieurs autres groupes, elles ont cependant tendance à dépendre davantage du microhabitat et de caractéristiques structurales subtiles que des espèces de plantes ou d'arbres. De plus, elles réagissent rapidement aux variations de ces facteurs. Les rapports mentionnant les combinaisons optimales de microhabitats qui permettent de conserver la richesse et la diversité des araignées sont quelque peu contradictoires. Voici donc une excellente occasion pour les biologistes des invertébrés et leurs étudiants, qui n'auraient peut-être pas songé à utiliser les araignées dans leurs études écologiques, de pénétrer dans le monde fascinant de l'aranéologie pour tenter de répondre



à ces questions. Les arachnologues professionnels et amateurs sont des gens sympathiques qui vous aideront du mieux qu'ils le peuvent pour régler des questions d'ordre taxonomique et qui apprécient grandement la collaboration.

## Références

- Allred, D.M. 1975. Arachnids as ecological indicators. *Great Basin Naturalist* 35:405–406.
- Bennett, R. 1999. Canadian spider diversity and systematics. *Newsletter of the Biological Survey of Canada (Terrestrial Arthropods)* 18(1):16–27.
- Buddle, C.M. 2001. Spiders (Araneae) associated with downed woody material in a deciduous forest in central Alberta, Canada. *Agricultural and Forest Entomology* 3:241–251.
- Buddle, C.M.; Spence, J.R.; Langor, D.W. 2000. Succession of boreal forest spider assemblages following wildfire and harvesting. *Ecography* 23:424–436.
- Cloudsley-Thompson, J.L. 1962. Microclimates and the distribution of terrestrial arthropods. *Annual Review of Entomology* 7:199–222.
- Crawford, R.L.; Sugg, P.M.; Edwards, J.S. 1995. Spider arrival and primary establishment on terrain depopulated by volcanic eruption at Mount St. Helens, Washington. *American Midland Naturalist* 133:60–75.
- Dondale, C.D. 1979. Araneae. Pages 247–250 in H. V. Danks, Ed. *Canada and its insect fauna. Memoirs of the Entomological Society of Canada* 108.
- Dondale, C.D.; Redner, J.H. 1990. The wolf spiders, nurseryweb spiders, and lynx spiders of Canada and Alaska (Araneae: Lycosidae, Pisauridae, and Oxyopidae). *Agriculture Canada, Ottawa, ON. Publication* 1856.
- Duffey, E. 1978. Ecological strategies in spiders including some characteristics of species in pioneer and mature habitats. *Symposium of the Zoological Society of London* 42:109–123.
- Gilbert, O.L. 1971. Some indirect effects of air pollution on barkliving invertebrates. *Journal of Applied Ecology* 8:77–84.
- Hawkins, B.A.; Cross, E.A. 1982. Patterns of refaunation of reclaimed strip mine spoils by nonterricolous arthropods. *Environmental Entomology* 11:762–775.
- Huhta, V. 1965. Ecology of spiders in the soil and litter of Finnish forests. *Annales Zoologici Fennici* 2:260–308.
- Huhta, V. 1971. Succession in the spider communities of the forest floor after clear-cutting and prescribed burning. *Annales Zoologici Fennici* 8:483–542.
- Koponen, S.; Niemelä, P. 1993. Ground-living spiders in a polluted pine forest, SW Finland. *Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali*. 26(345):221–226.
- Koponen, S.; Niemelä, P. 1995. Ground-living arthropods along pollution gradient in boreal pine forest. *Entomologica Fennica* 6:127–131.
- Leech, R.E. 1966. The spiders (Araneida) of Hazen Camp 81°49', 71°18'W. *Quaestiones Entomologicae* 2:153–212.
- Lowrie, D.C. 1948. The ecological succession of spiders of the Chicago area dunes. *Ecology* 29(3):334–351.
- Luczak, J. 1984. Spiders of industrial areas. *Polish Ecological Studies* 10:157–185.
- Luczak, J. 1987. Spiders of wood and woodlots in an industrial landscape. *Polish Ecological Studies* 13:113–137.
- Marusik, Y.M.; Koponen, S. 2000. Circumpolar diversity of spiders: implications for research, conservation and management. *Annales Zoologici Fennici* 37:265–269.
- Nordstrom, W.; Buckle, D. 2002. Spider records from four wildland parks in Northeastern Alberta. *Alberta Natural Heritage Information Centre, Parks and Protected Areas Division, Alberta Community Development, Edmonton, AB.* 32 p.
- Pearce, J.L. 2003. The spider literature search pages. online at <http://www.glf.cfs.nrcan.gc.ca/landscape/Spiderspp2.html>. (accessed 22 February 2005)
- Pearce, J.L.; Venier, L.A.; Eccles, G.; Pedlar, J.; McKenney, D. 2004. Influence of habitat and microhabitat on epigeal spider (Araneae) assemblages in four stand types. *Biodiversity and Conservation* 13:1305–1334.
- Peck, W.B.; Whitcomb, W.H. 1978. The phenology and populations of ground surface, cursorial spiders in a forest and a pasture in the South Central United States. *Symposium of the Zoological Society of London* 42:131–138.
- Platnick, N.I. 2004. The world spider catalog, version 5.0. *American Museum of Natural History*, online at <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html>.
- Rabitsch, W.B. 1995. Metal accumulation in arthropods near a lead/zinc smelter in Arnoldstein, Austria. *I. Environmental Pollution* 90:221–237.
- Schmoller, R.R. 1970. Life histories of alpine tundra Arachnida in Colorado. *American Midland Naturalist* 83:119–133.



- Schmoller, R.R. 1971a. Habitats and zoogeography of alpine tundra Arachnida and Carabidae Coleoptera in Colorado. *Southwestern Entomologist* 15:319–329.
- Schmoller, R.R. 1971b. Nocturnal arthropods in the alpine tundra of Colorado. *Arctic and Alpine Research* 3:345–352.
- Sudd, J.H. 1972. The distribution of spiders at Spurn Head (E. Yorkshire) in relation to flood-

- ing. *Journal of Animal Ecology*. Cambridge, London 41:63–70.
- Uetz, G.W. 1991. Habitat structure and spider foraging. Pages 325–348 in S. S. Bell, E. D. McCoy, and H. R. Mushinsky, Eds. *Habitat Structure: The Physical Arrangement of Objects in Space*. Chapman & Hall London, Toronto.

## Place aux étudiants diplômés

### Modèles d'utilisation de l'hôte chez les coléoptères saproxyliques : explication de la succession des espèces le long d'un gradient de pourriture

Michel Saint-Germain, étudiant au doctorat (superviseur : Chris Buddle)  
Département de sciences des ressources naturelles, Université McGill, Campus  
Macdonald, 21111, chemin Lakeshore, Ste-Anne-de-Bellevue (Québec) H9X 3V9

La sélection de plantes hôtes par les insectes phytophages est habituellement étudiée dans le contexte de la théorie de l'optimalité, l'hypothèse voulant que les préférences soient axées sur la performance étant l'une des plus importantes hypothèses découlant de cette théorie. Selon cette hypothèse, la stratégie de sélection d'un hôte d'une femelle en phase de ponte doit permettre la maximisation de sa valeur sélective globale. Cette approche a rarement été appliquée aux insectes se nourrissant de bois et jamais aux insectes saproxyliques. Il n'existe que très peu d'information au sujet de la succession des espèces d'insectes saproxyliques dans le bois mort à mesure que celui-ci pourrit ni au sujet des mécanismes qui sont à l'origine de cette succession. Selon l'hypothèse de préférence axée sur la performance, la modification de facteurs influant directement sur la performance des larves le long du gradient de pourriture devrait entraîner des tendances différentes sur le plan du choix d'un hôte par les insectes saproxyliques se nourrissant de bois. Mon projet de recherche doctorale est réalisé dans l'ouest du Québec (Abitibi) et vise à décrire les modèles d'utilisation des hôtes par les coléoptères saproxyliques dans les chicots de tremble et d'épinette noire et à lier les changements dans la composition en espèces aux modifications des caractéristiques nutritionnelles et physiques du substrat.



Figure 1. *Xylotrechus undulatus* (Cerambycidae) (photo par M. Saint-Germain).

Les relations entre la composition en espèces et les caractéristiques des chicots seront établies à l'aide d'analyses corrélatives. Vingt-quatre chicots naturels à quatre stades de décomposition différents, quatre arbres tués mécaniquement (chicots récents) et quatre arbres vivants (tremble et épinette noire) ont été échantillonnés à l'aide de pièges collants (figure 2) [pour attraper les insectes qui se posent sur les arbres] et par le biais de la dissection des chicots (pour recueillir les insectes présents à l'intérieur de ceux-ci). Ces mêmes arbres ont fait l'objet de prélèvements aux fins d'analyse de la teneur en sucres simples, en composés d'azote organique, en composés



secondaires (certains étant volatiles) et en eau ainsi que de la densité du bois. Les relations de cause à effet entre n'importe lequel de ces facteurs et la performance des insectes seront établies à l'aide de larves nourries selon des régimes alimentaires sélectifs. Plusieurs projets secondaires tenteront également de vérifier des hypothèses importantes relativement à l'hypothèse de préférence axée sur la performance pour les insectes saproxyliques se nourrissant de bois. Ce projet permettra d'approfondir considérablement les connaissances faunistiques sur les insectes saproxyliques et permettra une meilleure compréhension des processus de sélection d'un hôte chez ces espèces.



Figure 2. Piège collant sur un chicot (photo par M. Saint-Germain).

### Projet d'étude des arthropodes du couvert forestier dans la vallée du ruisseau Walbran

Zoë Lindo, étudiante au doctorat (superviseur : Neville Winchester)

Department of Biology, University of Victoria, Victoria (C.-B.) V8W 2Y2

Ce projet de recherche examine les populations d'acariens oribates (*Acari*: *Oribatida*) dans les couverts forestiers (poches de sol en suspension à 35 m au-dessus du sol) et la couverture morte associés à de vieux thuyas géants (*Thuja plicata*) dans la vallée Walbran sur la côte sud-ouest de l'île de Vancouver (Colombie-Britannique). Les chercheurs pensent que les poches de sol en suspension dans le couvert forestier (figure 1) constituent de petites îles interconnectées par lesquelles le déplacement aléatoire permet une dispersion efficace des acariens; cependant, l'origine de ces regroupements de résidents arboricoles est inconnu, l'hypothèse

la plus probable étant la couverture morte. Les objectifs de ce projet de recherche sont : 1) la comparaison des populations d'acariens oribates dans le couvert forestier et dans la couverture morte ainsi que la comparaison des processus de décomposition; 2) la détermination des facteurs et des mécanismes qui façonnent la structure des populations d'acariens oribates dans les poches de sol en suspension; 3) la détermination de l'origine des regroupements d'acariens oribates dans le couvert forestier (soit une colonisation par des insectes se trouvant dans la couverture morte ou le fait que la population dans le couvert forestier constitue une méta-population distincte liée par dispersion dans le couvert forestier).



Figure 1. Poche de sol en suspension à 30 m au-dessus du sol dans le couvert forestier de la vallée Walbran (photo par Z. Lindo).

Je vais examiner les propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol, la dynamique de la décomposition ainsi que les populations d'acariens oribates dans les poches de sol en suspension et dans la couverture morte à l'aide de carottes, de sacs de litière, de pièges à litière et de micro-arthropodes extraits du sol. Une étude expérimentale et d'observation consistant en des poches de sol naturelles et artificielles de tailles variées et placées à différentes hauteurs dans le couvert forestier permettra de déterminer si les insectes dans la couverture morte sont à l'origine des regroupements d'acariens oribates dans le couvert forestier ainsi que d'observer la dynamique de la méta-population d'acariens oribates dans le couvert forestier.

L'identification des espèces d'acariens oribates recueillis en 2004 est en cours. Des descriptions de nouvelles espèces sont attendues et au moins



une reformulation de la taxinomie d'un genre d'acariens oribates est suggérée. Pendant les deux prochaines années (2005–2006), je vais mener à bien l'observation et les aspects expérimentaux de cette étude.

Les populations d'acariens oribates contribuent grandement à la biodiversité des forêts et elles constituent des éléments fonctionnels importants des écosystèmes forestiers. Cette étude complète d'autres études de la faune du sol dans les forêts tempérées canadiennes et plus précisément, d'autres études du couvert forestier sur l'île de Vancouver, tel le projet Carmanah, le projet Mt. Cain et l'initiative MASS.

### **Possibilités offertes aux étudiants diplômés**

Récemment, Tim Work a quitté l'Université de l'Alberta pour l'Université du Québec à Montréal (UQAM) où il a entrepris un programme de recherche axé sur la biodiversité, la gestion des forêts et les perturbations naturelles. Dans la prochaine année, il prévoit être en mesure d'offrir des possibilités de recherche et du financement à des étudiants passionnés par l'écologie, la biologie de conservation, l'entomologie et la biodiversité. Il lancera plusieurs projets dans la forêt boréale mixte et dans la zone à épinette noire du nord-ouest du Québec, des projets visant à examiner les interactions entre la coupe partielle et la biodiversité des insectes ainsi que les interactions entre insectes et champignons dans les débris ligneux grossiers. Ces projets vont fournir des occasions intéressantes pour approfondir les connaissances en écologie des populations, particulièrement dans les domaines des relations entre la diversité et la stabilité et de l'écologie du paysage, dans un contexte de gestion appliquée des forêts. Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec Tim à [work.timothy@uqam.ca](mailto:work.timothy@uqam.ca) ou visitez son site Web à <http://www.unites.uqam.ca/gref/twork/>.



## Nouvelles et événements

### Campagne éclair 2005

La campagne éclair 2005 de la Commission biologique du Canada se déroulera dans le parc national des Lacs-Waterton en Alberta du 7 au 12 juillet. Cette campagne offre une chance unique de prélever des échantillons dans une des aires naturelles les plus pittoresques et les plus intéressantes, d'un point de vue biologique, au Canada, laquelle fait également partie de la réserve de la biosphère de l'UNESCO.

Le nom du parc tire son origine des lacs Waterton, une chaîne de lacs nommés en l'honneur d'un naturaliste britannique, Charles Waterton (1782-1865). Ce parc national d'une superficie de 525 km<sup>2</sup> représente la région naturelle du sud des montagnes Rocheuses, un endroit où certaines des plus anciennes montagnes des Rocheuses rejoignent abruptement la prairie. Cette région est caractérisée par un paysage façonné par le vent, le feu et les inondations; un paysage d'une riche variété de plantes et d'animaux sauvages. Le lotissement urbain se trouve à 1 280 m au-dessus du niveau de la mer et le pic le plus élevé, le mont Blakiston, atteint 2 940 m au-dessus du niveau de la mer. Ce parc national est situé à l'extrémité sud-ouest de l'Alberta. Il est délimité à l'ouest par la Colombie-Britannique (parc provincial Akamina-Kishinena et forêt provincial Flathead), au sud par le Glacier National Park au Montana, au nord et à l'est par la forêt Bow-Crow et des terres privées dans les arrondissements municipaux de Cardston et de Pincher Creek. De plus, il comprend une grande réserve de bois d'oeuvre appartenant aux Kainaiwa (Tribu des Gens-du-Sang).

Plusieurs écorégions différentes se rencontrent dans ce parc national : les biotes des grandes plaines, du nord des Rocheuses et de la côte nord-ouest de l'Amérique du Nord. Les quatre sous-régions de ce parc national – la forêt-parc des contreforts, la forêt montagnarde, la forêt subalpine et la forêt alpine (figures 1 à 3) – comprennent 45 différents types de végétation, y compris des prairies, des forêts d'arbustes, des terres humides, des forêts d'épinettes et de sapins, des forêts de pins et des forêts de trembles et des zones alpines. Seize de ces types de végétation sont jugés rares ou fragiles et menacés. Le parc national des Lacs-Waterton est le seul parc national du Canada qui préserve les prairies à fétuques des contreforts. Cette riche collection de types de végétation dans une petite

zone géographique signifie que ce parc national comprend un nombre inhabituel de plantes variées pour sa taille, soit plus de 970 espèces de plantes vasculaires, 182 bryophytes et 218 espèces de lichen (ceci représente plus de la moitié des espèces de plantes de l'Alberta, et plus d'espèces que les parcs nationaux de Banff et Jasper réunis). Près de 179 espèces de plantes vasculaires du parc national des Lacs-Waterton sont rares en Alberta, et 22 de ces espèces ne sont retrouvées nulle part ailleurs dans cette province.



Figure 1. Photographie aérienne du lac Waterton inférieur ainsi que de la prairie à fétuques et de la forêt-parc dominée par les trembles avoisinantes (photo par C. Smith).



Figure 2. Photographie montrant les lacs Waterton moyen et supérieur (vers le sud) montrant une partie de la forêt montagnarde (photo par C. Smith).



Figure 3. Lac Lineham et habitats subalpin et alpin (photo par C. Smith).

Les différentes communautés végétales du parc fournissent des habitats à de nombreux animaux, y compris plus de 60 espèces de mammifères, plus de 250 espèces d'oiseaux, 24 espèces de poissons, 10 espèces de reptiles et d'amphibiens et des milliers d'espèces d'arthropodes terrestres. Les grands prédateurs comprennent le loup, le coyote, le cougar, le grizzly et l'ours noir. Les prairies constituent une aire d'hivernage importante pour les ongulés tels que le wapiti, le cerf-mulet et le cerf de Virginie. À l'automne, les marais et les lacs sont grandement utilisés par les canards, les cygnes et les oies au cours de leur migration. Certains des animaux du parc sont rares ou inhabituels, p. ex., le cygne trompette, le martinet de Vaux et la musaraigne errante.

Par le passé, la cueillette d'arthropodes dans le parc national des Lacs-Waterton était sporadique et généralement axée sur quelques groupes taxinomiques ou fonctionnels. Un échantillonnage récent par Rob Longair et ses étudiants (Université de Calgary) a largement contribué à l'approfondissement de nos connaissances au sujet de certains groupes. Nombre d'espèces d'arthropodes sont uniques au parc national des Lacs-Waterton; certaines de ces espèces peuvent être endémiques alors que pour d'autres, ce parc national représente la limite la plus au nord de leur distribution en Amérique du Nord. Le parc national a une petite collection d'insectes, dont la majorité a été offerte par David et Margaret Larson qui les ont recueillis pendant leur lune de miel au parc national des Lacs-Waterton. Cette collection,

ainsi que d'autre matériel (spécimens épinglés et spécimens non recherchés dans le formol) recueillis par l'Université de Calgary, peuvent être examinés pendant la campagne éclair 2005.

La campagne éclair 2005 offre donc une chance unique de recueillir des échantillons dans les différents habitats d'une des régions du Canada les plus riches biologiquement parlant. Le personnel de Parcs Canada est enthousiaste et appuie grandement cet événement. Ils nous ont offert d'utiliser leur installation de recherche qui comprend huit lits et de l'espace pour l'examen et le tri des échantillons et des spécimens. De plus, des installations de camping en groupe seront disponibles. Pour ceux qui préfèrent le confort d'un hôtel, il y en a beaucoup dans le lotissement urbain de Waterton.

Si vous êtes intéressé à prendre part à la campagne éclair 2005 ou souhaitez obtenir plus de renseignements, veuillez communiquer avec David Langor (dlangor@nrcan.gc.ca).

### Nouveau site Web

En 2004, Val Behan-Pelletier et Barbara Eamer ont terminé le site Web qui présente les données publiées sur les oribates par province et territoire. Nombre de ces espèces vivent dans des aires forestières au Canada. Il s'agit de la liste de références la plus complète depuis celle préparée par Marshall et al. en 1987. Allez y jeter un coup d'oeil à [http://www.cbif.gc.ca/spp\\_pages/mites/phps/index\\_e.php](http://www.cbif.gc.ca/spp_pages/mites/phps/index_e.php).

### Rencontres

- Un symposium parrainé par la Commission biologique du Canada et intitulé *Maintaining Arthropods in Northern Forest Ecosystems* se déroulera lors de la réunion annuelle de la Société d'entomologie du Canada à Canmore (Alb.) du 2 au 5 novembre 2005. Seront présentés au cours de ce symposium six articles qui résument ce qui est connu au sujet de la structure et de la dynamique de certains regroupements d'arthropodes (carabes, staphylins, araignées, arthropodes saproxyliques, lépidoptères et arthropodes aquatiques) dans les forêts boréale et tempérée boréale aménagées. Parmi les conférenciers invités notons Tim Work, Chris Buddle, Keith Summerville, John Richardson, John Spence et David Langor. Un deuxième symposium, intitulé *Arthropods and Fire*, parrainé par



la Commission biologique du Canada et organisé par Rob Roughley traitera un peu de la biodiversité des arthropodes forestiers.

- Le 5<sup>e</sup> North American Forest Ecology Workshop aura lieu à Aylmer (Qué.) du 12 au 16 juin 2005. Le thème de l'atelier est : Gestion de l'écosystème – arriverons-nous à conserver les morceaux tout en gérant la matrice? Veuillez visiter le site Web suivant pour obtenir des mises à jour : <http://www.sbf.ulaval.ca/rlq/nafew/callforpaper.htm>.

### Demandes de collaboration

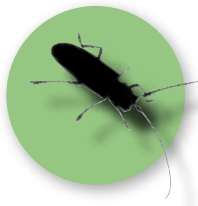
- Un groupe d'entomologistes canadiens (D. McCorquodale, S. Laplante, J. Hammond et D. Langor) préparent un guide d'identification des cérambycides du Canada et de l'Alaska. Si des collègues possèdent des collections de cérambycides provenant d'habitats intéressants et à accès restreint au Canada, particulièrement dans les zones méridionales ou d'ailleurs en Alaska et dans le Nord canadien, nous serions heureux d'en entendre parler et peut-être de les emprunter pour une brève période. Veuillez communiquer avec David Langor ([dlangor@nrca.gc.ca](mailto:dlangor@nrca.gc.ca)).
- La majorité des travaux d'échantillonnage de la biodiversité réalisés en forêt (et dans d'autres habitats) donne lieu à la collecte de beaucoup d'arthropodes non ciblés. Ces arthropodes sont parfois conservés et sont communément appelés « résidus ». Ces résidus peuvent s'avérer très utiles pour les entomologistes du Canada ou d'ailleurs. Si vous possédez des résidus ou si vous souhaitez avoir accès à des résidus, veuillez fournir les renseignements nécessaires au rédacteur en chef afin que votre demande soit publiée dans les prochains numéros du bulletin de la Commission biologique du Canada ainsi que sur son site Web. Cette demande ne vise pas uniquement les habitats forestiers.
- Deux expériences importantes et bien conçues portant sur la biodiversité des arthropodes forestiers du centre de l'Alberta ont permis de recueillir un grand nombre d'araignées épigées dans tout le plan d'expérience. Ces araignées sont offertes aux arachnologues intéressés à les identifier et à utiliser les données obtenues aux fins de publication. Une de ces expériences est une étude chronoséquentielle dans des forêts de pins tordus des contreforts qui a été conçue pour évaluer les répercussions de la coupe à blanc sur les arthropodes épigés ainsi que le taux de rétablissement du regroupement. La deuxième expérience se déroule dans une zone sèche boréale dominée par l'épinette blanche et située dans le nord-ouest de l'Alberta. Cette expérience a été conçue pour évaluer les réponses des arthropodes à une gamme de traitements de récolte avec réserves (0, 25 ou 50 % des arbres laissés sur pied). Les chercheurs intéressés par ces projets peuvent communiquer avec David Langor ([dlangor@nrca.gc.ca](mailto:dlangor@nrca.gc.ca)).
- Êtes-vous intéressé par les coléoptères pyrophiliques du genre *Sericoda*? Je coordonne des travaux visant à rassembler toutes les connaissances portant sur l'écologie et la distribution des quatre espèces vivant au Canada. Si vous possédez des données non publiées au sujet de leur biologie, de leur distribution ou de leur abondance, ou encore, si vous êtes sur le point d'entreprendre des travaux portant sur ce groupe, je suis intéressé à communiquer avec vous. De plus, s'il y a des personnes intéressées à participer à un projet national portant sur la distribution et l'abondance de *Sericoda* dans les forêts brûlées de différents types et à différents emplacements, veuillez communiquer avec Tyler Cobb (courriel : [tcobb@ualberta.ca](mailto:tcobb@ualberta.ca)).

## Nouvelles publications

Battigelli, J.P.; Spence, J.R.; Langor, D.W.; Berch, S.M. 2004. Short-term impact of forest soil compaction and organic matter removal on soil me-

sofauna density and oribatid mite diversity. *Canadian Journal of Forest Research* 34:1136–1149.

Buddle, C.M.; Draney, M.L. 2004. Phenology of linyphiids in an old-growth deciduous forest in central Alberta, Canada.



- Journal of Arachnology 32:221–230.
- Buddle, C.M.; Beguin, J.; Bolduc, E.; Mercado, A.; Sackett, T.E.; Selby, R.D.; Varady-Szabo, H.; Zeran, R.M. 2005. The importance and use of taxon sampling curves for comparative biodiversity research with forest arthropod assemblages. *Canadian Entomologist* 137:120–127.
- Chandler, D.S.; Paquin, P. 2004. A new species of the genus *Actium* (Coleoptera: Staphylinidae: Pselaphinae) from boreal old-growth forests of Quebec, Canada. *Canadian Entomologist* 136:753–757.
- Deans, A.M.; Malcolm, J.R.; Smith, S.M.; Bellocq, M.I. 2005. Edge effects and the responses of aerial insect assemblages to structural-retention harvesting in Canadian boreal peatland forests. *Forest Ecology and Management* 204:249–266.
- Digweed, S.C.; Langor, D.W. 2004. Distributions of leafmining sawflies (Hymenoptera: Tenthredinidae) on birch and alder in the Northwest Territories and the Yukon. *Canadian Entomologist* 136:727–731.
- Gandhi, K.J.K.; Spence, J.R.; Langor, D.W.; Morgantini, L.E. 2004. Harvest residuals as stand analogues of fire residuals. *Canadian Journal of Forest Research* 34:1319–1331.
- Hammond, H.E.J.; Langor, D.W.; Spence, J.R. 2004. Saproxylid beetles (Coleoptera) using *Populus* in boreal aspen stands of western Canada: spatiotemporal variation and conservation of assemblages. *Canadian Journal of Forest Research* 34:1–19.
- Huber, J.T.; Langor, D.W. 2004. Systematics: it's role in supporting sustainable forest management. *Forestry Chronicle* 80:451–457.
- Hiratsuka, Y.; Langor, D.W.; Crane, P.E. 2004. A field guide to forest insects and diseases of the prairie provinces 2nd Ed. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Northern Forestry Centre, Edmonton, Alberta, Special Report 3. 297 p.
- Klimaszewski, J.; Sweeney, J.; Price, J.; Pelletier, G. 2005. Rove beetles (Coleoptera: Staphylinidae) in red spruce stands, eastern Canada: diversity, abundance and descriptions of new species. *Canadian Entomologist* 137:1–48.
- Lindo, Z.; Visser, S. 2004. Forest floor microarthropod abundance and oribatid mite (Acari: Oribatida) composition following partial and clear-cut harvesting in the mixedwood boreal forest. *Canadian Journal of Forest Research* 34:998–1006.
- Majka, C.G.; Klimaszewski, J. 2004. *Phloeocharis subtilissima* Mannerheim (Staphylinidae: Phloeocharinae) and *Cephenium gallicum* Ganglbauer (Scydmaenidae) new to North America: a case study in the introduction of exotic Coleoptera to the port of Halifax, with new records of other species. *Zootaxa* 78:1–15.
- Moore, J.-D.; Ouimet, R.; Houle, D.; Camiré, C. 2004. Effects of two silvicultural practices on ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in a northern hardwood forest, Quebec, Canada. *Canadian Journal of Forest Research* 34:959–968.
- Pearce, J.L.; Venier, L.A.; Eccles, G.; Pedlar, J.H.; McKenney, D. 2004. Influence of habitat and microhabitat on epigeal spider (Araneae) assemblages in four stand types. *Biodiversity and Conservation* 13:1305–1334.
- Pohl, G.R.; Langor, D.W.; Landry, J.F.; Spence, J.R. 2004. Lepidoptera from the boreal mixedwood forest in east-central Alberta: comparison of assemblages from a nature stand and an old stand. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Northern Forestry Centre, Edmonton, Alberta. Information Report NOR-X-396.
- Saint-Germain, M.; Drapeau, P.; Hébert, C. 2004. Xylophagous insect species composition and substratum use patterns on fire-killed black spruce in central Quebec. *Canadian Journal of Forest Research* 34:677–685.
- Saint-Germain, M., Drapeau, P.; C. Hébert. 2004. Comparison of coleoptera assemblages from a recently burned and unburned black spruce forests of northeastern North America. *Biological Conservation* 118:583–592.
- Work, T.T.; Shorthouse, D.P.; Spence, J.R.; Volney, W.J.A.; Langor, D.W. 2004. Stand composition and structure of the boreal mixedwood and epigaeic arthropods of the EMEND landbase in northwestern Alberta. *Canadian Journal of Forest Research* 34:417–430