

# le naturaliste canadien

Volume 134, numéro 2  
Été 2010

LA SOCIÉTÉ PROVANCHER  
D'HISTOIRE NATURELLE  
DU CANADA

Revue de diffusion des connaissances en sciences naturelles et en environnement



## **Au sommaire**

- *BIODIVERSITÉ DES FORÊTS BRÛLÉES*
- *LA FLORE DU PARC NATIONAL D'OKA*
- *INSECTES MENACÉS OU VULNÉRABLES*
- *UN PAPILLON NORDIQUE QUI S'ACTIVE AU CRÉPUSCULE*
- *LE NOM DES CÉTACÉS*

## LE MOT DU PRÉSIDENT

### 2010, année de l'écoblanchiment

L'ONU a proclamé l'année 2010, année de la biodiversité. Pour maintenir la biodiversité sur terre, il faudra davantage que du maquillage vert.

*Raphaël Demers*

## MUSÉOLOGIE SCIENTIFIQUE

### Les collections de plantes vivantes du Jardin botanique de Montréal : un outil essentiel pour la recherche

Les plantes des jardins botaniques charment les visiteurs et élargissent leurs connaissances. Elles jouent aussi un rôle dans le domaine de la recherche, rôle méconnu. Voici quelques exemples provenant du Jardin botanique de Montréal.

*Denis Barabé*

## BOTANIQUE

### Flore vasculaire et principaux groupements végétaux au parc national d'Oka

Le parc national d'Oka ne couvre que 24 km<sup>2</sup>. Pourtant, sa flore est riche et variée. Ainsi, les pinèdes de pin blanc à chêne rouge forment des groupements végétaux assez uniques maintenant dans la région. Parmi les 678 plantes vasculaires recensées, 35 sont rares, menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées au Québec.

*André Sabourin et Véronique Vermette*

## ENTOMOLOGIE

### Les insectes susceptibles d'être désignés menacés ou vulnérables au Québec

Les insectes, un groupe d'animaux méconnus, n'ont pas reçu toute l'attention qu'ils méritent dans les programmes gouvernementaux de conservation. Le Québec a entrepris une correction en 2006, en ajoutant 30 espèces d'insectes à sa liste des espèces fauniques susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables.

*Éric Domaine, Nathalie Desrosiers et Brian Skinner*

### 3 Mœurs crépusculaires de l'hépiale nordique (*Gazoryctra hyperboreus*) au sommet du mont Valin, Québec 27

La température de l'air diminue en gagnant de l'altitude, ce qui équivaut à voyager vers le nord. À l'inverse, un papillon boréal a trouvé des habitats convenables sur le sommet du mont Valin, au Saguenay. Michel Savard décrit le comportement de l'hépiale nordique, qui s'active au coucher du soleil.

*Michel Savard*

### 4 Ravageurs forestiers exotiques : protéger l'intégrité et la productivité de nos forêts 36

Le commerce international croissant augmente le risque d'introduction d'insectes et de maladie nuisibles aux forêts. Le pays n'y échappe pas. Les gouvernements ont mis en place des mécanismes pour réduire les risques d'introduction et de propagation d'espèces exotiques néfastes aux forêts.

*Chantal Turbis, Christian Hébert et Pierre DesRochers*

### 8 MAMMALOGIE Estimation des densités de ratsons laveurs et de mouffettes rayées en Montérégie en 2006 et 2007 43

Profitant du programme de lutte contre la rage du raton laveur, on a estimé les densités de cette espèce ainsi que celle de la mouffette rayée dans des paysages agroforestiers du sud du Québec. Les deux espèces prolifèrent le plus dans des paysages mixtes où la forêt et l'agriculture occupent des superficies relativement égales.

*Hélène Jolicœur, Gaétan Daigle, Nathalie Vandal et Valérie Jomphe*

### 16 Les hauts et les bas d'une espèce sudiste au Québec : le lynx roux (*Lynx rufus*) 54

Les captures de lynx roux ont chuté au début des années 1990 et son piégeage ainsi que sa chasse furent interdits. Depuis, plusieurs indices laissent croire que la situation s'est redressée pour ce félin à la limite, au Québec, de son aire de répartition.

*Maxime Lavoie, Hélène Jolicœur et Serge Larivière*

## HERPÉTOLOGIE

### La salamandre cendrée: remise en question de son statut d'espèce indicatrice d'acidité du sol 65

Au laboratoire, la salamandre cendrée tolère très mal l'acidification du milieu. Contrairement à ce que l'on pensait, une population vigoureuse de salamandres cendrées a été découverte et étudiée dans des érablières au sol très acide de la station forestière de Duchesnay.

*Jean-David Moore et Richard L. Wyman*

## SCIENCES DE LA MER

### Révision des noms de cétacés en usage au Québec et de termes employés dans leur étude 72

Les cétacés intéressent beaucoup et plusieurs livres de vulgarisation portant sur ce sujet se publient dans la francophonie. Cependant, les noms utilisés pour désigner les espèces sont multiples, souvent erronés. On propose ici d'uniformiser le nom français donné aux 24 espèces de cétacés fréquentant le nord-ouest de l'Atlantique.

*Jean-Pierre Sylvestre*

## PARCS ET AIRES PROTÉGÉES

### La biodiversité des forêts brûlées: résultats des recherches effectuées après le feu de 1999 au parc national des Grands-Jardins 83

Un désastre, une forêt brûlée? Certes non! Les communautés animales se réorganisent et certaines espèces prolifèrent. On a profité d'un feu de forêt récent, dans le parc national des Grands-Jardins, pour étudier comment la faune a réagi à cette perturbation.

*Pierre Drapeau, Antoine Nappi,  
Michel Saint-Germain et Maxim Larrivée*

## LES LIVRES

93

## VIE DE LA SOCIÉTÉ

95

## SAVIEZ-VOUS QUE...

98

**En page couverture:** Dans la famille des Carabidés, la cicindèle blanche (*Cicindela lepidus*) est considérée en situation précaire au Québec.

Photo: Olivier Lalonde, agr.

Par leur soutien financier,  
le ministère du Développement durable,  
de l'Environnement et des Parcs du Québec,  
les parrains et les amis du *Naturaliste canadien*,  
nos commanditaires et  
les généreux bienfaiteurs de la Société Provancher  
ont facilité la réalisation de ce numéro du *Naturaliste canadien*.

Qu'ils en soient tous remerciés.

## La Société Provancher remercie ses généreux bienfaiteurs

### Parrains du *Naturaliste canadien*

#### Fondation de la faune du Québec

#### Société des établissements de plein-air du Québec (Sépaq)

### Amis du *Naturaliste canadien*

Ahern Normandeau, Marguerite Auger, Esther Beaucher, Fancis Beausnesne, Carole Beaudoin, Marjolaine Bélanger, Roger Belles-Isles, Michel Bergeron, Daniel Bergeron, Michel Billington, Charles Boisseau, Jean-Denis Bonin, Serge Bouchard, Michel Boucher, Patrice Boudreau, Francis Boulva, Jean Breton, Martin Brunel, Pierre Brunelle, François Castonguay, Gérard Cayouette, Jacques Charbonneau, Françoise Chartier, Richard Clermont, André Cloutier, Conrad Cloutier, Stéphanie Colinet, Bernard Côté, Mathieu Couture, Pierre Couture, Richard Crête, Michel Croteau, Robert Dagenais, Michel De Serres, Marthe Delsanne, René Desautels, Louise Desbiens, Jean-Yves Desjardins-Dulac, Monique Desmarts, André Després, Denise Dionne, Jean-Claude Drolet, Bruno Duclos, Isabelle Dumas, Guy Dutil, Jean-Denis Fortier, Gill Fortin, Jean Fouquereau, Gaëtan Gaboury, Gilles Gadbois, Thérèse Gagné, François Giguère, Jean-Roch Giroux, Michel Giroux, Pierre A. Goyer, Suzie Gratton, Louise Grenier, Christian Hamel, François Hébert, Christian Huot, Lucien Juneau, Michel Kugler, Marianne Laberge, Maud Lacasse, Yves Laflamme, Michel K. Lafond, André Lafond, Anne-Marie Laforce, André Lanneville, Jean-Louis Lapointe, Monique Larivée, Jacques Larsen, Pierre Laurion, Isabelle Le Sage, Laurent Ledoux Robert Lepage, Michel Lépine, Rachel Marineau, Kim Massé, Gérard Michaud, Nathalie Moisan, Gaston Morisset, Pierre Myette, Claude Paquette, Denis Paré, Diane Parent, Serge Payant, Christian A. Pelletier, Nathalie Piuze, Jean Potvin, Denis Potvin, François Pouliot, Yvan Proulx, Diane Reed, Austin Renaud, Michel Rodrigue, Donald Rousseau, Éric Sabourin, André Samson, Jean-Charles Savard, Vincent Sénéchal, André Shaw, Michel Tessier, Pierre Tremblay, Guillaume Turcotte, Marie-France Vallières, André Van Nieuwenhove, Claude Van Vliet, Ger Varin, Michel Villemagne, Claude Wapler, Michel Watelet, Anne

Léopold Gaudreau, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs

### Bienfaiteurs de la Société Provancher d'histoire naturelle du Canada

Ahern Normandeau, Marguerite Auger, Esther Barrière, Serge Beaucher, Fancis Beaudet, Thérèse Beaudoin, Marjolaine Beaulieu Denis Bédard, Michelle Bédard, Yvan Bélanger, Claire Bélanger, Michelle Bélanger, Roger Bellefeuille, Hélène Bellefeuille, Marie Belzile, Éric Belzile, Patrick Benoit, Suzanne Bertrand, Luce Bigras, Yvan Biron, Paule Blondin, Hélène Boisseau, Jean-Denis Bossert, Frédéric Bouchard, Yvon Bourassa, Jean-Pierre Breton, Martin Brunelle, François Cantin, Michel Caron, Jean-Claude Castonguay, Martin Cavanagh, Robert Charpentier, Yvan Chayer, Réjean Clermont, André Cliche, Mario Cloutier, Stéphanie Comeau, Gervais Corbeil, Christian Corriveau, Lina Cossette, Julie Côté, Madeleine Coulombe, Josette Couture, José-Marie Couture, Richard Couvrette, Michel Crépeau, Jeanne Croteau, Robert Dagenais, Michel De Serres, Marthe Delisle, Conrad Demers, Jacques Déry, Anne Desautels, Renée Desautels, Louise Desbiens, Jean-Yves Desjardins, Lucie Drolet, Bruno Duclos, Isabelle Dufresne, Camille Dumas, Gilbert Dupéré, André Dutil, Jean-Denis Fordin, Michel Fouquereau, Gaëtan Frenette, Carmen Gadbois, Thérèse Gagné, François Goyer, Suzie Grimard, Michèle Hamel, Bernard Hamel, François Harvey, Éric-Yves Huot, Jean Jalbert, Mélanie Jones, Richard Juneau, Michel Kugler, Marianne Laberge, Maud Lacasse, Yves Laflamme, Michel K. Lafond, Anne-Marie Lafond, Louise Lane, Peter Langevin, André Lapointe, Monique Larivée, Jacques Laroche, Djosef Lebel, Mariette Lebel-Grenier, Sébastien Leclerc, Marcel Lefebvre, Chantal Lemay, Marc Lemieux, Jacques Lemoine, Pierrette Lepage, Daniel Lepage, Ronald Lessard, Camille Levasseur-St-Arnaud, Lèveillé, Danielle Levesque, Annie Lévesque, Hélène Lévesque, Madeleine Longré, Huguette Lortie Aubé, Diane Marcotte, Pierre Marcoux, Pierre Marier, Louise Marineau, Kim Martineau, Pierre Massicotte, Guy Mercier, Marte et Jean Messely, Louis Michaud, Julie-Mélanie Michaud, Nathalie Moisan, Gaston Myette, Claude Nadeau, Yves Ouellet, Denis Ouellet, Jocelyne Paradis, Rolande Paré, Bruno Payant, Christian A. Pelletier, Nathalie Perron, Sylvie Picard, Jean-Guy Pilote, Lise Piuze, Jean Potvin, Christian Potvin, Denis Potvin, Laurent Potvin, Paule Pouliot, Yvan Proulx, André Proulx, Marc Rainville, Pierre Rasmussen, Arne Reed, Austin Rémillard, Chantal Renaud, Jean Rheault, Claude Riou, Nicolas Roberge, Charlotte Roberge, Marie Roberge, Nicole Robert, Michèle Robert, Roger Rochon, Richard Rousseau, Éric Roy, Odette Sénéchal, André Shaw, Michel Simard, Annie Tessier, Pierre Tremblay, Andrée-Anne Tremblay, Guillaume Tremblay, Jean Trépanier, Claudette Turcotte, Marie-France Turgeon, Laurier Veilleux, François Wapler, Michel Watelet, Anne



LA SOCIÉTÉ  
PROVANCHER  
D'HISTOIRE  
NATURELLE  
DU CANADA

#### Président

Raphaël Demers

#### 1<sup>er</sup> Vice-président

Éric Yves Harvey

#### 2<sup>e</sup> Vice-président

Gilles Gaboury

#### Secrétaire

Michel Lepage

#### Trésorier

André St-Hilaire

#### Administrateurs

Jean-Claude Caron

Louise Fortin

Jean Huot

Pierre-Luc Lamontagne

Sylvie Matte

Réginald Ouellet

Odette Roy

Gervais Soucy

## le naturaliste canadien

#### Comité de rédaction

Michel Crête,

rédacteur

Bruno Drolet

Robert Gauthier

Jean Hamann

Christian Hébert

Hélène Jolicœur

Michel Lepage

Jean Painchaud

Denise Tousignant

#### Révision linguistique

Huguette Carretier

Camille Rousseau

#### Comité de financement

Éric Yves Harvey

Michel Lepage

#### Impression et reliure

A G M V

MARQUIS

#### Édition



Les Éditions l'Ardoise  
9865, boul. de l'Ormière  
Québec QC  
G2B 3K9  
418.843.8008

*Le Naturaliste canadien* est recensé par  
Repères, Cambridge Scientific Abstracts  
et Zoological Records.

Dépôt légal 2<sup>e</sup> trimestre 2010

Bibliothèque nationale du Québec

© La Société Provancher d'histoire

naturelle du Canada 2010

Bibliothèque nationale du Canada

ISSN 0028-0798

Imprimé sur papier recyclé



Fondée en 1868 par Léon Provancher, la revue *Le Naturaliste canadien* est devenue en 1994 la publication officielle de la Société Provancher d'histoire naturelle du Canada, après que le titre ait été cédé à celle-ci par l'Université Laval.

Créée en 1919, la Société Provancher d'histoire naturelle du Canada est un organisme sans but lucratif qui a pour objet de regrouper des personnes intéressées aux sciences naturelles et à la sauvegarde de l'environnement. Entre autres activités, la Société Provancher gère les refuges d'oiseaux de l'île aux Basques, des îles Razades et des îlets de Kamouraska ainsi que le territoire du marais Léon-Provancher dont elle est propriétaire.

Comme publication officielle de la Société Provancher, *Le Naturaliste canadien* entend donner une information de caractère scientifique et pratique, accessible à un large public, sur les sciences naturelles, l'environnement et la conservation.

La reproduction totale ou partielle des articles de la revue *Le Naturaliste canadien* est autorisée à la condition d'en mentionner la source. Les auteurs sont seuls responsables de leurs textes.

Les personnes ou les organismes qui désirent recevoir la revue peuvent devenir membres de la Société Provancher ou souscrire un abonnement auprès de EBSCO. Tél. : 1-800-361-7322.

#### Publication semestrielle

Toute correspondance doit être adressée à :

La Société Provancher d'histoire naturelle du Canada

1400, route de l'Aéroport

Québec QC G2G 1G6

Téléphone : 418-554-8636 Télécopie : 418-831-8744

Courriel : [societe.provancher@gmail.com](mailto:societe.provancher@gmail.com)

Site web : [www.provancher.qc.ca](http://www.provancher.qc.ca)

## 2010, année de l'écoblanchiment

À en croire l'information qui circule, l'environnement humain va très bien. Les politiciens et les chefs d'entreprises nous le répètent sans cesse : ils travaillent très fort pour que nos sociétés soient durables et respectueuses de l'environnement. Le message passe-t-il? Notre paysage de consommation s'est teinté de vert depuis quelques années. Dans ce contexte, il semble légitime de se demander si les gestionnaires politico-économiques consacrent plus d'efforts à essayer de nous convaincre qu'à améliorer leurs agissements. Je vous rappelle que les entreprises et les industries seraient responsables de 67 % de la demande énergétique au Canada.

L'écoblanchiment est un procédé de marketing qui vise à convaincre le public cible qu'une organisation est responsable vis-à-vis de l'environnement. Le terme correspond au mot anglais *greenwashing*, qui fait référence au lavage de cerveau. Développement durable, geste vert, produit biologique, énergie renouvelable, événement écoresponsable, économie verte, compensation du bilan de carbone... des mots que l'on entend souvent et que l'on peut répéter sans cesse : ils n'ont pas plus de valeur qu'un emballage que l'on jette après consommation. Pessimisme ou réalisme? Il faut tout de même reconnaître que, bien que le message soit fortement amplifié, quelques mesures concrètes sont prises par les entreprises et les gouvernements. La tendance vers la responsabilisation environnementale se dessine lentement.

Vous le savez peut-être, 2010 a été déclarée année de la biodiversité par l'Organisation des Nations Unies. Le titre provocateur de ce texte n'a pas pour but d'éclipser cet enjeu. La faune et la flore constituent l'ensemble interactif biotique de notre planète. Dans cet ensemble qu'est le vivant, la multiplicité des composantes et des interactions entre celles-ci (c.-à-d. la biodiversité) amènent l'émergence de fonctions imprévisibles. La complexité de toutes ces interactions a ainsi permis à la vie de se maintenir sur terre depuis des millions d'années. Il me semble ici avisé de citer Hubert Reeves pour illustrer la fragilité et la complexité de la biodiversité : « Un exemple très frappant est celui des abeilles. La disparition rapide des abeilles a pour conséquence la diminution de la pollinisation des arbres. Et sans pollinisation, il n'y a pas de fruits. Et les fruits contribuent d'une façon essentielle à la survie de l'espèce humaine. Dès qu'un élément de cet édifice de la vie, qui s'est construit au cours de millions d'années et dont la solidité repose sur l'interdépendance des espèces, disparaît, le tout s'appauvrit. La biodiversité, c'est, il faut insister, notre garantie de survie. » (Entrevue réalisée en 2008 par Jasmina Sopova, courrier Unesco.org.)

L'amélioration de notre relation avec l'environnement, qui est notre milieu de vie, ne doit donc pas être un vœu pieux, mais cette relation doit plutôt être vécue au quotidien. S'arrêter quelques instants, sentir le soleil sur son visage, laisser passer une voiture, écouter le chant des oiseaux, entendre le bourdonnement de la ville, goûter un fruit, arroser nos plantes d'intérieurs, regarder couler un ruisseau... Prendre conscience que non seulement la Nature nous entoure, mais que nous en faisons partie. Nous sommes la Nature! Pouvons-nous, alors, nous permettre d'être inactifs dans sa préservation?



Raphaël Demers  
président

# Les collections de plantes vivantes du Jardin botanique de Montréal : un outil essentiel pour la recherche

Denis Barabé

## Résumé

Les collections de plantes vivantes constituent une source de matériel importante pour les recherches en biologie végétale. Dans le présent article, nous montrons, à l'aide de quelques exemples choisis, allant de l'espèce à la famille, comment les collections du Jardin botanique de Montréal ont été utilisées pour réaliser des projets de recherche portant sur la systématique moléculaire, le développement de la fleur, l'anatomie comparée, la biologie florale et la phytopathologie.

## Introduction

Dans les jardins botaniques, les collections de plantes vivantes jouent un rôle éducatif tout en étant esthétiquement attractives pour le visiteur. Cependant, on oublie souvent qu'elles possèdent aussi un potentiel scientifique qui n'est malheureusement pas toujours exploité à sa juste valeur. Depuis la création des premiers jardins botaniques au XVI<sup>e</sup> siècle, les plantes qui y croissent représentent une source appréciable de matériel dans les études de systématique, de morphologie et d'anatomie végétales. Le célèbre botaniste Adolph Engler (1844-1930) n'hésitait pas à utiliser des échantillons de plantes provenant des jardins botaniques (particulièrement d'Asie) dans ses monographies taxonomiques. Plus près de nous, la description des genres de la famille des Aracées (115 genres, 3 000 espèces) par Mayo et collab. (1997) aurait difficilement pu voir le jour sans les plantes cultivées au Jardin botanique de Kew (Angleterre) et au Jardin botanique de Munich (Allemagne). Dans les études taxonomiques classiques, les collections vivantes permettent souvent d'observer la floraison et quelquefois la fructification de spécimens qui n'étaient pas en fleur au moment de la récolte, facilitant ainsi la description de nouvelles espèces.

Les collections de plantes vivantes peuvent être utilisées avec profit dans différents domaines de la biologie végétale comme l'anatomie, la morphologie, la biologie florale, l'écologie de la pollinisation ou la phytochimie. Elles permettent de comparer des espèces provenant de milieux différents et d'étudier certains phénomènes beaucoup plus facilement qu'en nature. Récemment, Hallé et Escoubeyrou (2002), par exemple, ont formulé des hypothèses originales sur le développement, l'architecture et l'écologie des plantes à partir d'observations faites sur des spécimens du Jardin botanique Les Cèdres, en France. En phytochimie, plusieurs plantes du Jardin botanique de Montréal sont utilisées pour assurer la qualité et l'authenticité de certains produits naturels dans les genres *Rhodiola* et *Scutellaria*. Ces plantes entrent dans l'analyse phytochimique pour établir une



Figure 1. Édifice principal du Jardin botanique de Montréal.

signature (*fingerprinting*) ou un marqueur phytochimique qui viendra confirmer que tel produit provient bien de la bonne espèce et ne contient pas d'adultérant (Alain Cuerrier, comm. pers.).

Les spécimens du Jardin botanique de Montréal (JBM) (figure 1), qui compte près de 20 000 espèces et cultivars dans ses collections, sont utilisés depuis longtemps pour des études morphologiques et systématiques dans différentes familles de plantes à fleurs, en particulier les Aracées, les Bégoniacées, les Gesnériacées et les Rosacées. Chez les Bégoniacées (2 genres, 1 500 espèces environ), par exemple, Cuerrier et collab. (1990) ont mis en relation les microcaractères foliaires, la classification et la répartition géographique des plantes de cette famille à partir uniquement de la collection du JBM. Il n'est pas dans mon intention de décrire ou d'énumérer ici tous les travaux scientifiques basés sur des plantes du JBM. Je voudrais simplement montrer à l'aide

Denis Barabé est chercheur à l'Institut de recherche en biologie végétale et travaille au Jardin botanique de Montréal.

denis.barabe@umontreal.ca

de quelques exemples choisis, allant de l'espèce à la famille, comment certaines recherches de biologie comparée, que ce soit en anatomie, en systématique ou en physiologie auraient été difficilement réalisables sans les collections du JBM.

### Systématique moléculaire

Le développement rapide de la systématique moléculaire a amené un regain d'intérêt pour les collections de plantes vivantes, puisque l'utilisation de matériel frais est souvent nécessaire pour assurer la qualité du matériel génétique utilisé dans ce type d'étude. Aussi les jardins botaniques reçoivent-ils un nombre croissant de demandes pour du matériel frais. La proximité de collections de plantes vivantes s'avère donc un atout précieux dans les études de systématique moléculaire. Par exemple, un échantillonnage de 170 familles de plantes à fleurs présentes au JBM a permis d'élaborer une classification des plantes à fleurs basée sur l'intron *coxII.i3* (Joly et collab., 2001). C'est aussi à partir de matériel provenant en grande partie des collections du JBM qu'a été réalisé un arbre phylogénétique des Aracées montrant que les Lemnacées devaient être incluses dans cette famille (Barabé et collab., 2002).

### Morphogenèse des fleurs

Les collections vivantes s'avèrent souvent utiles pour l'étude de la morphogenèse des organes végétaux, au cours de laquelle l'obtention de différents stades de développement est essentielle. Cependant, on comprendra que dans ce genre d'étude la survie des spécimens est rapidement mise en cause puisqu'il faut récolter les très jeunes parties (méristématiques) de la plante, celles qui assurent sa croissance. Bien que la cause soit noble, peu de jardins botaniques accepteront de sacrifier leurs plantes au profit de la science, si grande soit la découverte! Dans certains cas, il est tout de même possible d'obtenir des séquences complètes du développement à

partir de collections. Considérons l'exemple des Bégoniacées dont la nature morphologique de l'ovaire infère (figure 2) a suscité l'intérêt des botanistes durant plusieurs décennies (Barabé, 1981; Clement et collab. 2004).

En 1957, Henry Teuscher, le premier conservateur du JBM, a rapporté d'Hawaii des spécimens de *Hillebrandia sandwicensis*, une espèce endémique de cette région, qui, contrairement aux autres Bégoniacées, possède un ovaire semi-infère. Ce matériel original a permis à Roger Gauthier, alors professeur à l'Institut botanique de l'Université de Montréal, de réaliser une analyse anatomique complète des fleurs femelles de cette espèce rare (Gauthier, 1959). Trente ans plus tard, il y avait encore assez de plantes vivantes pour réaliser une étude comparative du développement de la fleur des *Begonia* et de *Hillebrandia* et ainsi formuler de nouvelles hypothèses sur la morphologie et l'évolution de la fleur des Bégoniacées (Charpentier et collab., 1989).

### Cristaux extracellulaires d'oxalate de calcium

La production de cristaux d'oxalate de calcium extracellulaires est un phénomène peu répandu chez les plantes vasculaires, bien qu'il ait été observé dans plusieurs familles de plantes. L'oxalate de calcium est un cristal ionique ( $\text{Ca}(\text{COO})_2$ ), insoluble dans l'eau, qui se rencontre chez les minéraux, les plantes et les animaux. De nombreuses Aracées (figure 3) ont la particularité de produire des cristaux d'oxalate de calcium mélangés au pollen lors de l'anthèse. Afin de bien localiser la provenance des cristaux, les observations doivent être faites à partir de matériel frais, au moment de la floraison. Dans la collection du JBM (50 genres et 300 espèces), nous avons observé que deux types de cristaux d'oxalate de calcium extracellulaires pouvaient être mélangés au pollen lors de la floraison : les cristaux prismatiques et les raphides (figure 4). Les cristaux prismatiques,

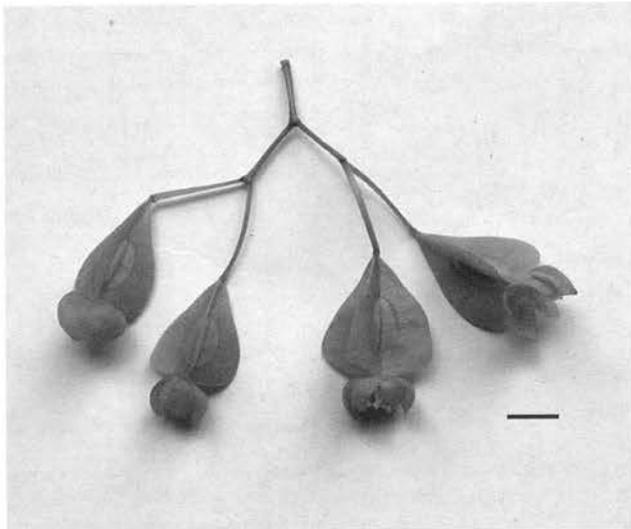


Figure 2. Fleurs femelles de *Begonia* cv. Elithe avec un ovaire infère ailé. Échelle: 1 cm.



Figure 3. *Anthurium jenmanii* Engler, une Aracée originaire d'Amérique du Sud. Échelle: 3 cm.

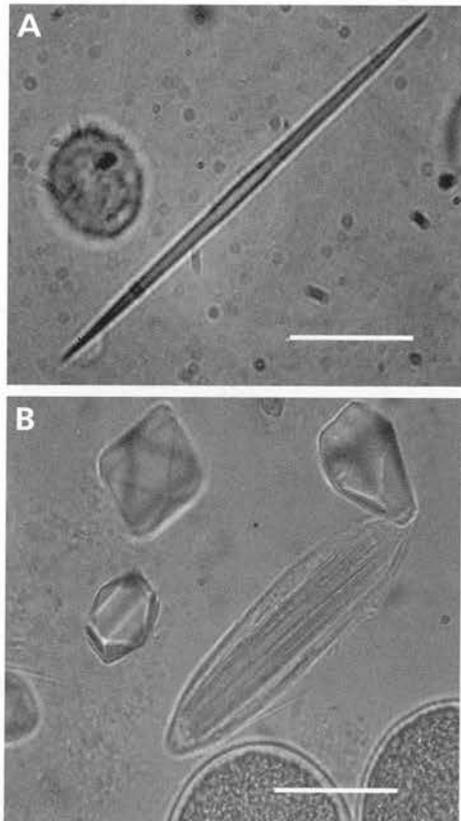


Figure 4. A: *Anthurium crystallinum* Linden & André. Une raphide mélangée au pollen. Échelle: 80  $\mu\text{m}$ . B: *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott. Des cristaux prismatiques et un groupe de raphides mélangés au pollen. Échelle: 50  $\mu\text{m}$ .

comme leur nom l'indique, ressemblent à des prismes avec des sommets angulaires et des côtés plats alors que les raphides ont une forme d'aiguille. On comprend pourquoi l'absorption de tissus végétaux (p. ex. Petit-Prêcheur) contenant des raphides peut causer de graves problèmes. Certains genres (p. ex. *Philodendron*, *Xanthosoma*) produisent simultanément les deux types de cristaux, alors que d'autres n'auront que des raphides. Un survol de 65 espèces a montré que les sous-familles d'Aracées les plus primitives contiennent seulement des raphides, alors que les sous-familles plus évoluées peuvent contenir à la fois des raphides et des cristaux prismatiques mélangés au pollen (Barabé et collab., 2004).

### Thermogenèse

Dans certaines familles de plantes à fleurs (p. ex. Annonacées, Aracées, Cyclanthacées) et de Gymnospermes (Zamiacées), la température de l'inflorescence ou du cône, selon le cas, peut augmenter bien au-dessus de la température ambiante au cours de la « floraison ». Chez l'espèce tropicale *Philodendron solimoense*, par exemple, la température peut augmenter de 14 °C au-dessus de la température ambiante. Chez le *Symplocarpus foetidus*, une espèce indigène du Québec qui fleurit tôt au printemps, il peut exister

un écart de 40 °C entre la température de l'inflorescence et celle de la température ambiante. Ce phénomène, appelé thermogenèse, peut-être étudié facilement en utilisant les collections vivantes puisqu'elles permettent de comparer, sans avoir à se déplacer, des plantes ayant des cycles floraux différents. Pour les plantes dont le cycle thermogénétique ne dure que quelques jours, par exemple les *Philodendron*, il est possible, si on connaît approximativement la période de floraison, d'observer plusieurs spécimens durant une seule mission sur le terrain. Par contre, pour des plantes comme les *Anthurium* ou les *Symplocarpus* dont le cycle floral s'étend sur plusieurs jours, il faut prévoir un long séjour sur le terrain pour mesurer le cycle complet. Les collections du JBM nous ont permis de contourner cet obstacle puisque les *Anthurium* fleurissent régulièrement dans les serres. Mais la physiologie d'une plante tropicale cultivée en serre, à Montréal, est-elle comparable à celle d'une plante de la même espèce croissant dans son milieu naturel? Nous avons comparé, chez la même espèce, le cycle thermogénétique de plantes poussant dans leur milieu naturel avec celui de plantes cultivées dans les serres. Des spécimens de *Philodendron melinonii*, récoltés en 1987 en Guyane française et cultivés dans les serres du JBM depuis cette date, présentent le même cycle thermogénétique que les spécimens poussant dans leur milieu naturel (figure 5). Ceci indique que le cycle thermogénétique est un rythme endogène et qu'il peut être analysé sur des plantes cultivées hors de leur habitat naturel.

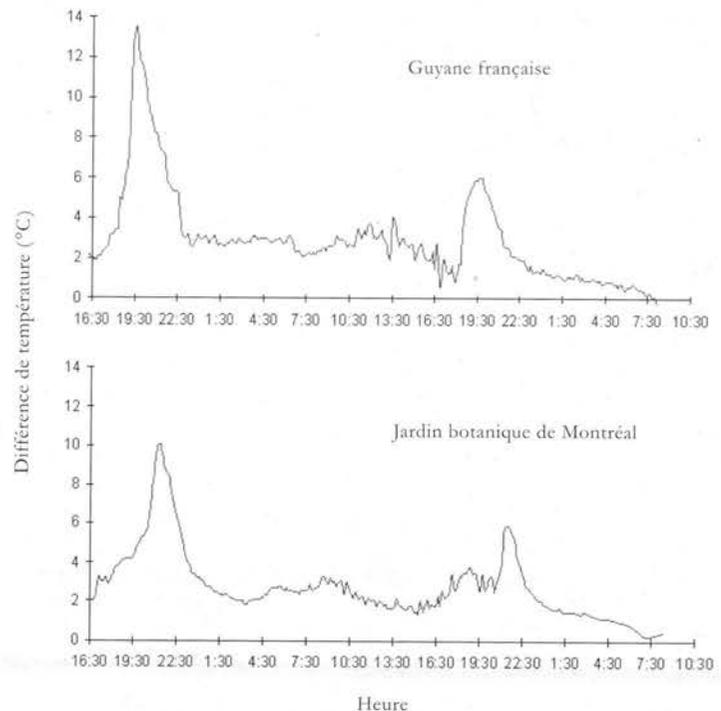


Figure 5. Différence de température entre le spadice et la température extérieure chez des inflorescences de *Philodendron melinonii* (A.T. Brongniart ex Regel) croissant dans leur milieu naturel, en Guyane française (graphique du haut), et au Jardin botanique de Montréal (graphique du bas) (d'après Gibernau et Barabé, 2000).

## Relations entre les caractères floraux

Il existe plusieurs relations quantitatives entre les caractères floraux et le système de reproduction chez les végétaux (Cruden, 2000). Par exemple, les plantes autopolinisées auront un rapport « nombre de grains de pollen/ nombre d'ovules par fleur » inférieur à celui des plantes à fécondation croisée. La famille des Araceae, qui présente une grande diversité au niveau de la fleur et du mode de croissance, constitue un excellent modèle pour étudier cette question. Afin de déterminer la nature des relations entre les caractères floraux, le système de reproduction et le mode de croissance, nous avons comparé différents genres d'Aracées provenant des collections du JBM, du Biodôme et du Missouri Botanical Garden (Chouteau et collab., 2008). Grâce aux collections vivantes, il a été possible de comparer des espèces vivant dans des milieux aussi différents que les régions tropicales et tempérées sans avoir à se déplacer sur le terrain. Bien entendu, un échantillonnage aussi diversifié en nature n'aurait pu être réalisé qu'à très long terme et à des coûts exorbitants. En demeurant sur place, nous avons pu vérifier différentes hypothèses évolutives et montrer que les relations quantitatives entre les caractères floraux varient considérablement selon les niveaux taxonomiques et le milieu d'origine des plantes sélectionnées.

## Champignons pathogènes des pins

L'éventail de recherches pouvant être réalisées à partir de collections vivantes peut s'étendre aux maladies et aux parasites végétaux. Dans le but de mieux connaître la flore fongique associée aux cônes et aux graines de pins, Vujanovic et collab. (2000) ont utilisé la collection de conifères du JBM pour leur recherche. L'échantillonnage a été effectué sur 48 pins de la collection, représentant 28 taxons (18 espèces avec leurs sous-espèces, variétés et cultivars selon le cas) des sous-genres *Haploxylo* et *Diploxylo*. Ces pins provenaient d'Amérique du Nord, d'Europe et d'Asie. Les auteurs ont isolé 31 champignons appartenant aux *Ascomycota* et *Deuteromycota* à partir de cônes ou de graines. Parmi ces champignons, 21 taxons sont considérés comme des pathogènes. À partir de leurs observations, ils ont déterminé les pathogènes les plus virulents et la résistance des différents taxons de la collection. Ces nouvelles données ont permis aux auteurs de faire des recommandations sur l'aménagement des arboretums et des pépinières de même que sur les mesures de quarantaine pour ces végétaux.

## Conclusion

Les exemples précédents montrent l'importance des collections vivantes dans différents domaines de recherche en biologie végétale. La gamme d'études scientifiques dont font l'objet les collections vivantes est extrêmement large, allant de la structure moléculaire de la plante à son architecture. De plus, elles permettent souvent de réaliser des études qu'il serait très difficile et coûteux de faire en nature, entre autres lorsque les données doivent être récoltées durant la

période de floraison. Pourtant, je ne crois pas que les collections de plantes vivantes soient utilisées autant qu'elles pourraient l'être en recherche. Le maintien de collections représente un investissement financier important dans une région, particulièrement dans le cas des jardins botaniques. Dans les programmes de subvention, ne devrait-on pas trouver un moyen pour encourager spécifiquement les projets utilisant les collections vivantes? La mise en valeur du potentiel scientifique des collections vivantes constitue certainement un aspect important du développement scientifique national. Les collections vivantes sont beaucoup plus qu'un objet éducatif ou ornemental, elles représentent aussi un réservoir de phénomènes biologiques et un immense stock de matériel génétique. Dans ce contexte, le JBM s'efforce de mettre en valeur ses collections en les rendant disponibles aux chercheurs de façon à remplir pleinement les missions éducatives et scientifiques qui leur sont dévolues. ◀

## Références

- BARABÉ, D., 1981. Vascularisation de la fleur pistillée de *Begonia handelii*. Canadian Journal of Botany, 59: 819-825.
- BARABÉ, D., A. BRUNEAU, F. FOREST et C. LACROIX, 2002. The correlation between development of atypical bisexual flowers and phylogeny in the Aroideae (Araceae). Plant Systematics and Evolution, 232: 1-19.
- BARABÉ, D., C. LACROIX, M. CHOUTEAU et M. GIBERNAU, 2004. On the presence of extracellular calcium oxalate crystals on the inflorescence of Araceae. Botanical Journal of the Linnean Society, 146: 181-190.
- CLEMENT, W.L., M.C. TEBBITT, L.L. FORREST, J.E. BLAIR, L. BROUILLET, T. ERIKSSON et S. M. SWENSEN, 2004. Phylogenetic position and biogeography of *Hillebrandia sandwicensis* (Begoniaceae): a rare hawaiian relict. American Journal of Botany, 91: 905-917.
- CHARPENTIER, A., L. BROUILLET et D. BARABÉ, 1989. Organogénèse de la fleur pistillée du *Begonia dregei* et de l'*Hillebrandia sandwicensis* (Begoniaceae). Canadian Journal of Botany, 67: 3625-3639.
- CHOUTEAU, M., D. BARABÉ et M. GIBERNAU, 2008. Relationships between floral characters, pollination mechanisms, life forms, and habitats Araceae. Botanical Journal of the Linnean Society, 156: 29-42.
- CRUDEN R.W., 2000. Pollen grains: why so many? Plant Systematics and Evolution, 222: 143-165.
- CUERRIER, A., L. BROUILLET et D. BARABÉ, 1990. Numerical taxonomic study of the Begoniaceae using the mantel test on leaf microcharacters. Taxon, 39: 549-560.
- GAUTHIER, R., 1959. L'anatomie vasculaire et l'interprétation de la fleur pistillée de l'*Hillebrandia sandwicensis*. Phytomorphology, 9: 72-87.
- GIBERNAU, M. et D. BARABÉ, 2000. Flowering and pollination of *Philodendron melinonii* (Araceae) in French Guiana. Plant Biology, 2: 331-334.
- HALLÉ, F., et G. ESCOUBEYROU, 2002. Vingt ans d'observations biologiques au jardin botanique Les Cèdres à Saint-Jean-Cap-Ferrat (Alpes-Maritimes, France). Le Journal de Botanique, Société botanique de France, N° 18-19, 207 p.
- JOLY, S., L. BROUILLET et A. BRUNEAU, 2001. Phylogenetic implications of the multiple losses of the mitochondrial *coxII*.i3 intron in the angiosperms. International Journal of Plant Sciences, 162: 359-373.
- MAYO, S.J., J. BOGNER et P.C. BOYCE, 1997. The genera of Araceae. Royal Botanic Gardens, Kew, 370 p.
- VUJANOVIC, V., M. ST-ARNAUD et P. NEUMANN, 2000. Susceptibility of cones and seeds to fungal infection in a pine (*Pinus spp.*). Forest Pathology, 30: 305-320.

# Flore vasculaire et principaux groupements végétaux au parc national d'Oka

André Sabourin et Véronique Vermette

## Résumé

Bien qu'il soit l'un des plus petits parcs nationaux du Québec (23,7 km<sup>2</sup>), le parc national d'Oka, un territoire voué à la conservation des ressources naturelles et culturelles, est l'un des parcs les plus riches en diversité floristique. En 2008 et 2009, des inventaires ont permis d'identifier 14 principaux types de groupements végétaux, dont 9 de milieux terrestres et 5 de milieux humides. Un total de 678 taxons vasculaires ont été répertoriés, dont 35 sont rares, menacés, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignés au Québec. La diversité floristique de chacun des groupements végétaux de même que leur intégrité et leur unicité floristiques sont également traitées.

## Introduction

Le parc national d'Oka n'avait jamais fait l'objet d'un inventaire complet de sa flore vasculaire jusqu'à maintenant. Le père Louis-Marie (1953) avait publié une étude floristique, au sens large, sur certains milieux comme la pinède et les rivages du lac des Deux Montagnes. Subséquemment, Blanchette et Sabourin (1997) avaient participé à un inventaire des plantes rares, alors que plus récemment Milot (2007) avait dressé une compilation des différents travaux sur sa flore qui totalisait 227 taxons. Il y avait donc un besoin d'aller plus loin et d'avoir une meilleure idée de la flore générale du parc, ce qui permettrait de faciliter la planification de projets d'aménagements et de conservation.

## Méthode

Prévu au début pour être effectué en 2008 seulement, l'inventaire s'est prolongé en 2009 pour compléter la prise de données sur les milieux humides du parc, qui avaient alors connu des niveaux d'eau très élevés jusqu'à la fin de l'été. En 2008, 32 jours de terrain ont été nécessaires pour effectuer l'inventaire, soit entre le 8 avril et le 24 octobre; en 2009, sept jours se sont ajoutés entre le 14 juillet et le 30 septembre. Toute la saison de croissance de la végétation a donc ainsi été couverte.

Une grande partie du travail a consisté à délimiter les principaux groupements végétaux. Chacun des groupements retenus devait couvrir une superficie minimale de 1 ha. Lorsqu'il y avait des espèces nettement dominantes, le groupement était identifié selon les deux espèces les plus fréquentes, sinon le peuplement était identifié selon l'habitat, comme ce fut le cas pour les friches, les champs, les marais, etc. À chaque endroit où il y avait un changement notable dans les espèces dominantes et un changement de direction dans l'orientation des peuplements, un positionnement au GPS fut noté. Par la suite, les positionnements furent reportés sur une carte du parc pour les circonscrire.

Toutes les espèces végétales observées étaient notées sur des fiches, par ordre alphabétique, selon les différents types de groupements végétaux et selon leur présence sur

un site ou l'autre. Évidemment, presque tous les types de peuplements pouvaient se retrouver sur plusieurs sites. Par exemple, les érablières d'érable argenté et les frênaies ont été observées sur six sites, alors qu'une seule prucheraie de superficie suffisante a été inventoriée. Plusieurs plantes ont été récoltées pour être identifiées par la suite, à l'aide de publications (références principales) ou par comparaison à des spécimens de l'herbier Marie-Victorin (MT), au Jardin botanique de Montréal. La visite des milieux aquatiques de la Grande Baie a nécessité des embarcations fournies par le parc, afin d'inventorier la flore plus difficile d'accès.

## Résultats et discussion

### Les groupements végétaux

Notre rattassage du parc national d'Oka a conduit à la définition de 14 principaux types de groupements végétaux, 9 terrestres et 5 humides, répartis un peu partout dans le parc (figures 1 et 2). L'ordre de présentation des groupements a été établi selon l'ordre suivant : les groupements arborescents, les friches, puis les milieux ouverts. Les superficies en hectares sont approximatives et sont indiquées au tableau 1.

### Les chênaies de chêne rouge à érable à sucre (1)

Ces groupements ont été localisés sur 4 sites, soit le Calvaire, le Sommet, la colline Masson et la colline de la Grande Baie. Ces milieux terrestres occupent les sommets rocheux et les pentes fortes bien drainées de collines. Outre le chêne rouge (*Quercus rubra*) et l'érable à sucre (*Acer saccharum*), le hêtre à grandes feuilles (*Fagus grandifolia*) et l'ostryer de Virginie (*Ostrya virginiana*) y sont les principales essences compagnes.

André Sabourin est consultant en botanique et responsable du comité Flore québécoise de FloraQuebeca.

asabourin@pccarepro.com

Véronique Vermette est responsable de la conservation et de l'éducation au parc national d'Oka, Sépaq.

vermette.veronique@sepaq.com

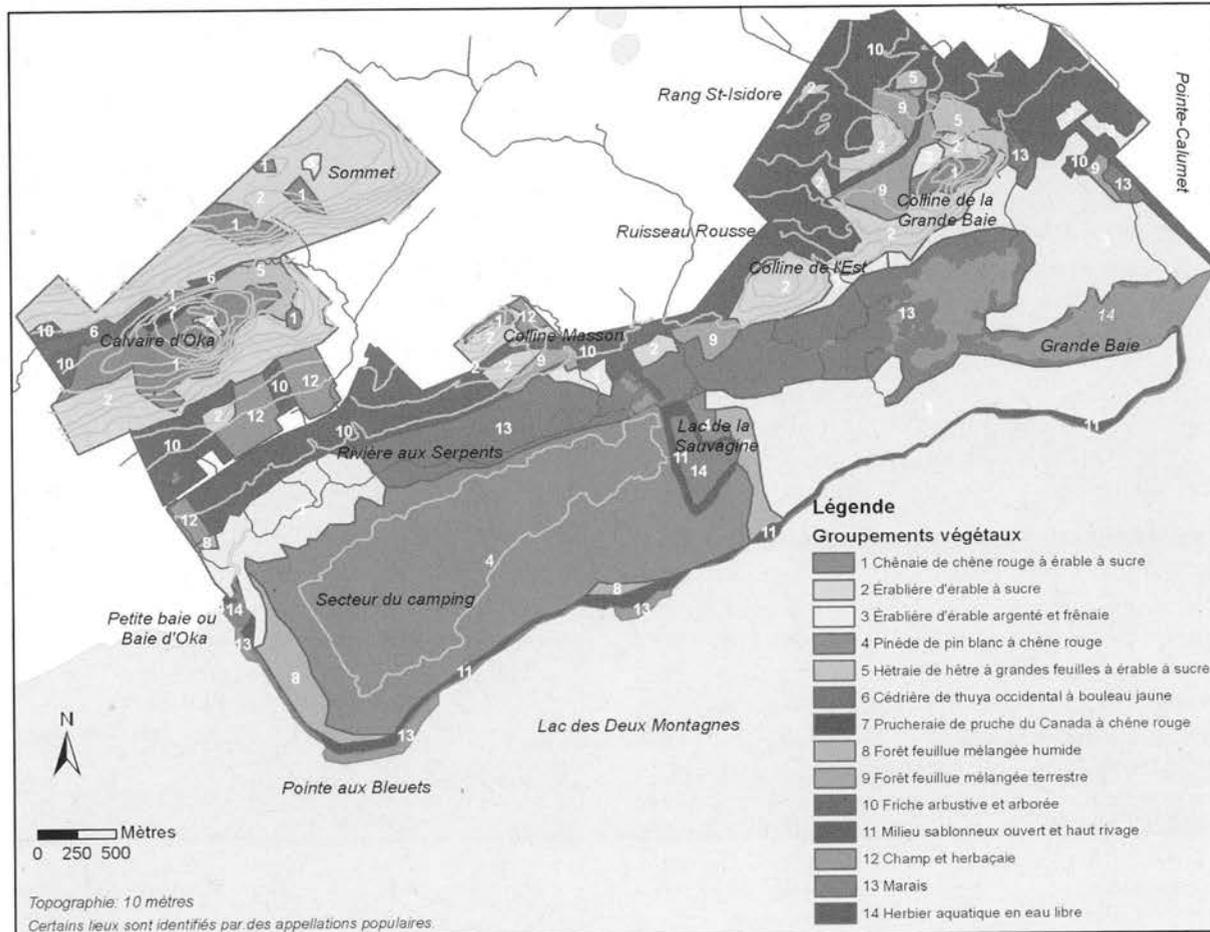


Figure 1. Localisation des groupements végétaux au parc national d'Oka.



Figure 2. Illustration de la diversité des groupements végétaux rencontrés au parc national d'Oka. Vue de la Grande Baie : un herbier aquatique en eau libre, un marais, une érablière d'érable argenté, une érablière d'érable à sucre et une chénaie de chêne rouge au sommet de la colline.

**Les érablières d'érable à sucre (2)**

Ces peuplements, souvent nommés *érablières à caryer*, se trouvent sur 5 principaux sites : les collines du Calvaire, du Sommet, Masson, de l'Est (aussi nommée Butte aux Acacias)

ANDRÉ SARDOUIN

et celle de la Grande Baie. On les a observés aussi sur 4 autres sites secondaires. Avec l'érable à sucre, les principales essences arborescentes compagnes sont le caryer cordiforme (*Carya cordiformis*), le tilleul d'Amérique (*Tilia americana*), le frêne blanc (*Fraxinus americana*), le chêne rouge et le hêtre à grandes feuilles. Les sous-bois sont caractérisés par l'abondance du trille blanc (*Trillium grandiflorum*) (figure 3). Ces milieux terrestres occupent des pentes moyennes et moins rocheuses que celles des chénaies; les sols y sont plus profonds, plus riches et plus frais.

**Les érablières d'érable argenté et les frénaies (3)**

Ces peuplements couvrent de vastes superficies sur 3 sites, dont 2 autour de la Grande Baie et 1 à la rivière aux Serpents, et de petites superficies sur 3 sites isolés, sur les collines du Sommet, de la Grande Baie et près du ruisseau Rousse. Ces marécages sont couverts par l'érable argenté (*Acer saccharinum*), le frêne rouge (*Fraxinus pennsylvanica*) et le frêne noir (*Fraxinus nigra*); on y trouve aussi l'orme d'Amérique (*Ulmus americana*) et des arbustes comme le céphalan-

the occidental (*Cephalanthus occidentalis*) et le saule pétiole (*Salix petiolaris*). Deux fougères, l'onoclée sensible (*Onoclea sensibilis*) et la matteuccie fougère-à-l'autruche (*Matteuccia struthiopteris*) (figure 4), y sont abondantes en sous-bois.

**Les pinèdes de pin blanc à chêne rouge (4)**

Ce type de groupement (figure 5) couvre les milieux sablonneux, souvent des dunes, entre le lac des Deux Montagnes et la rivière aux Serpents. Les pinèdes ont été divisées en 2 secteurs, c'est-à-dire celui du camping et celui du lac de la Sauvagine, dont l'intégrité de la végétation est plus élevée. Avec le pin blanc (*Pinus strobus*) et le chêne rouge, le chêne blanc (*Quercus alba*) et l'érable rouge (*Acer rubrum*) y sont les principales espèces compagnes. Le chêne blanc est rare au Québec (CDPNQ, 2008). Ces milieux terrestres de grande superficie sont des milieux secs et bien drainés.

**Les hêtraies de hêtre à grandes feuilles à érable à sucre (5)**

Ces peuplements sont localisés sur 2 sites, l'un à l'est de la colline du Calvaire et l'autre à l'est de la colline de la Grande Baie. Le hêtre et l'érable à sucre sont accompagnés surtout par le chêne rouge, le peuplier à grandes dents (*Populus grandidentata*) et le tilleul d'Amérique. Ce sont des milieux terrestres de pentes moyennes et bien drainées de collines, rocheuses à la colline du Calvaire ou sablonneuses et vallonnées à la Grande Baie. La flore y est acidophile à cause des tanins libérés lors de la décomposition des feuilles mortes du hêtre et du chêne rouge.

**Les cédrières de thuya occidental à bouleau jaune (6)**

Ces cédrières occupent 2 sites séparés par un seuil plus élevé en altitude, au nord-ouest de la colline du Calvaire. Ces milieux humides sont des marécages dominés par le thuya occidental (*Thuja occidentalis*), le bouleau jaune (*Betula alleghaniensis*), le frêne noir et la pruche du Canada (*Tsuga canadensis*), qui forment des forêts mixtes. Elles occupent des dépressions entre les collines du Calvaire et du Sommet, là où deux cours d'eau puisent leur source, dont la rivière aux Serpents.

**La prucheraie de pruche du Canada à chêne rouge (7)**

Ce groupement unique occupe 1 site relativement réduit sur le versant nord de la colline du Calvaire. Il s'agit d'une forêt résineuse en milieu terrestre à flore peu diversifiée, en pente forte, très rocheuse, exposée au nord et aux sols très minces. Les 2 arbres dominants sont accompagnés dans la strate herbacée par 2 espèces de fougères communes, la dryoptère marginale (*Dryopteris marginalis*) et la tripe de roche (*Polypodium virginianum*).

**Les forêts feuillues mélangées humides (8)**

Ces groupements de milieux humides occupent les plaines inondables de débordement du lac des Deux Montagnes. On les a observés sur 3 sites : à la Baie d'Oka, à l'est du

lac de la Sauvagine et à l'est du stationnement de la grande plage. Contrairement aux milieux sablonneux ouverts et aux hauts rivages exposés, ces milieux forestiers demeurent



Figure 3 Le trille blanc (*Trillium grandiflorum*) dans une érablière à caryer.



Figure 4. La matteuccie fougère-à-l'autruche (*Matteuccia struthiopteris* var. *pennsylvanica*) dans une érablière d'érable argenté à frêne.



Figure 5. La pinède de pin blanc à chêne rouge.

humides en été. Les essences forestières dominantes sont celles de feuillus, comme l'érable argenté, le caryer ovale (*Carya ovata* var. *ovata*), les frênes (*Fraxinus* spp.), le chêne à gros fruits (*Quercus macrocarpa*), le chêne rouge et le tilleul d'Amérique. À noter la présence de 2 arbustes abondants, le nerprun bourdaine (*Rhamnus frangula*) et l'herbe à la puce (*Toxicodendron radicans* subsp. *rydbergii*).

#### Les forêts feuillues mélangées terrestres (9)

Ce sont d'anciennes friches de milieux mésiques maintenant arborées. Ces jeunes forêts de moins de 50 ans se trouvent sur 4 sites, la plus grande occupant la colline de la Grande Baie, mais aussi au ruisseau Rousse, au sud de la colline Masson et à Pointe-Calumet. On y a noté 3 espèces de peupliers, le peuplier deltoïde (*Populus deltoides*), le peuplier à grandes dents et le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*), ainsi que le bouleau gris (*Betula populifolia*), le frêne rouge et l'érable à sucre. Cette dernière espèce semble gagner en importance et pourrait devenir l'espèce dominante.

#### Les friches arbustives et arborées (10)

Les friches représentent des milieux terrestres résultant de l'abandon de l'agriculture. Elles occupent de grands territoires dans 5 secteurs principaux, notamment le long de la route des Collines, près de la partie sud du rang Saint-Isidore et à l'est du parc. Les essences dominantes sont variées. Les arbres forment des bosquets, comme le frêne rouge, le peuplier faux-tremble et l'orme d'Amérique. Les arbustes ou petits arbres les plus fréquents sont le vinaigrier (*Rhus typhina*), le pommier sauvage (*Malus pumila*) et les aubépines (*Crataegus* spp.). Chez les plantes herbacées, ce sont le phalaris roseau (*Phalaris arundinacea*), les asters (*Symphotrichum* spp.) et les verges d'or (*Solidago* spp.) qui sont les plus communes.

#### Les milieux sablonneux ouverts et les hauts rivages (11)

Ces milieux se trouvent dans 3 secteurs : la grande plage du lac des Deux Montagnes, la plage de la Baie d'Oka et les rives du lac de la Sauvagine. Ce sont des milieux terrestres et, bien que les 2 premiers soient plus ou moins inondés au printemps, ils deviennent très secs et bien drainés en été, créant ainsi des conditions idéales pour une majorité d'espèces végétales terrestres. Sur les 2 plages, il n'y a pas de plantes nettement dominantes alors qu'au lac de la Sauvagine, ce sont la comptonie voyageuse (*Comptonia peregrina*), le pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) et le nerprun bourdaine qui y sont abondants. Ces milieux varient de dénudés à herbacés, ou d'arbusculifères à arborés, formant toujours des bandes étroites.

#### Les champs et herbaçaiés (12)

Il y a 6 champs encore cultivés répartis sur l'ensemble du territoire, tandis que 2 autres ont été récemment abandonnés par l'agriculture. Ces milieux terrestres sont occupés par des plantes cultivées qui n'ont pas été comptabilisées et des plantes souvent introduites, naturalisées ou échappées

des cultures. Les principales sont le mil (*Phleum pratense*), le panais sauvage (*Pastinaca sativa*), le silène noctiflore (*Silene noctiflora*), l'érigéron du Canada (*Conyza canadensis*), le pied-de-coq (*Echinochloa crus-galli*), le pâturin des prés (*Poa pratensis*), la sétaire glauque (*Setaria pumila*) et le trèfle rouge (*Trifolium pratense*).

#### Les marais (13)

Les marais se rencontrent surtout à la Grande Baie, à la rivière aux Serpents (figure 6), au lac des Deux Montagnes et sur 2 petits sites près de Pointe-Calumet. Ces milieux humides sont dominés par des plantes herbacées variées, comme le scirpe fluviatile (*Bolboschoenus fluviatilis*), la salicaire (*Lythrum salicaria*), le phalaris roseau (*Phalaris arundinacea*), le roseau commun (*Phragmites australis*), le scirpe piquant (*Schoenoplectus pungens*), la spartine pectinée (*Spartina pectinata*) et les 2 espèces de quenouilles (*Typha angustifolia*, *Typha latifolia*).



Figure 6. Le marais entre la rivière aux Serpents et la Grande Baie.

#### Les herbiers aquatiques en eau libre (14)

Ces milieux aquatiques sont concentrés à la Grande Baie, à la Petite Baie et au lac de la Sauvagine; ce dernier s'est avéré très pauvre en plantes aquatiques (ancienne carrière inondée en 1975). Aux 2 autres sites, les plantes suivantes sont fréquentes : la cornifle nageante (*Ceratophyllum demersum*), l'élodée du Canada (*Elodea canadensis*), le grand nénuphar jaune (*Nuphar variegata*), le nymphéa tubéreux (*Nymphaea odorata* subsp. *tuberosa*), la renouée amphibie (*Persicaria amphibia*), le scirpe fluviatile et le scirpe piquant. Les eaux courantes et plus profondes du lac des Deux Montagnes, qui couvrent environ le quart de la superficie du parc, n'ont pas été inventoriées.

#### La diversité floristique

La richesse floristique des divers groupements végétaux s'exprime par le nombre de taxons vasculaires qui ont été répertoriés; des 678 taxons, 544 sont des plantes herbacées, 69 des arbustes, 59 des arbres et 6 des plantes grimpantes (Sabourin, 2009). Cette richesse est très variable (tableau 1); ainsi, le plus riche des groupements, les friches arbustives

**Tableau 1. Superficie (ha) des groupements végétaux et nombre de taxons végétaux vasculaires observés en 2008 et 2009 dans chacun des groupements identifiés au parc national d'Oka.**

Groupements végétaux	Superficie (ha)	N <sup>bre</sup> de taxons
Friches arbustives et arborées (10 <sup>a</sup> )	255	321
Milieux sablonneux ouverts et hauts rivages (11)	26	275
Pinèdes de pin blanc à chêne rouge (4)	360	224
Érablières d'érable à sucre (2)	282	218
Érablières d'érable argenté et frênaies (3)	275	214
Forêts feuillues mélangées terrestres (9)	32	150
Marais (13)	175	146
Chênaies de chêne rouge à érable à sucre (1)	82	140
Champs et herbaçaias (12)	27	138
Cédrières de thuya occidental à bouleau jaune (6)	13	99
Hêtraies de hêtre à grandes feuilles à érable à sucre (5)	25	98
Forêts feuillues mélangées humides (8)	34	89
Herbiers aquatiques en eau libre (14)	70	48
Prucheraie de pruche du Canada à chêne rouge (7)	5	40

<sup>a</sup> Les chiffres entre parenthèses réfèrent au numéro des groupements végétaux

et arborées, abrite huit fois plus de taxons (321) que le plus pauvre, la prucheraie (40). Les différences notables dans les superficies occupées, les types et profondeurs de sols, l'intensité lumineuse, le degré d'humidité du sol, et le degré de perturbation par les activités humaines sont les principaux facteurs influençant la diversité floristique.

Nos résultats font le portrait de la flore du parc national d'Oka en 2008-2009, portrait qui va certainement évoluer dans le temps, de même que celui de la végétation en général. C'est le cas surtout des milieux de transition que sont les friches, les forêts feuillues mélangées terrestres et les champs. Ces milieux vont prendre de la maturité avec le temps, et leur flore va s'enrichir ou s'appauvrir comme ce sera probablement le cas des friches. Pour avoir une vision à plus

long terme, il est alors plus pertinent de considérer la richesse floristique des groupements matures, stables ou climaciques, soit les pinèdes et les érablières qui occupent les troisième, quatrième et cinquième rangs.

### L'intégrité floristique

L'intégrité floristique se rapporte au degré de perturbation de la flore par l'introduction suivie ou non d'invasions dans un milieu naturel de plantes exotiques ou introduites. Les pertes d'intégrité floristique sont principalement attribuables aux activités humaines qui sont, au parc national d'Oka, l'agriculture, les infrastructures routières, les activités touristiques, les plantations et les aménagements artificiels datant d'une certaine époque. Par exemple, l'érablière d'érable argenté,

qui occupait jadis l'amont (est) de la route de la plage, a été remplacée par un vaste marais à la suite de l'inondation causée par cette route (Blanchette, 2003).

Certains sites ou habitats sont particulièrement et évidemment touchés, comme les champs et les friches (tableau 2). Les marais sont aussi parfois envahis par des espèces telles que le roseau commun, comme c'est le cas des deux marais aux limites de Pointe-Calumet, ou la salicaire qui perturbe le marais de la Pointe aux Bleuets. Par ailleurs, le nerprun bourdaine est un arbuste fréquent dans les forêts feuillues humides bordant le lac des Deux Montagnes. Le cas du phalaris roseau est différent car il s'agit d'une espèce indigène qui a envahi certaines friches un peu humides et des marais; cet envahissement serait surtout attribuable à

**Tableau 2. Intégrité floristique des groupements végétaux selon le nombre de taxons indigènes, parc national d'Oka, 2008 et 2009**

Groupements végétaux	Nombre de taxons indigènes
Prucheraie de pruche du Canada à chêne rouge (7 <sup>a</sup> )	97,5 %; 39 taxons indigènes sur 40
Cédrières de thuya occidental à bouleau jaune (6)	96,0 %; 95 sur 99
Forêts feuillues mélangées humides (8)	93,3 %; 83 sur 89
Érablières d'érable argenté et frênaies (3)	92,1 %; 197 sur 214
Hêtraies de hêtre à grandes feuilles à érable à sucre (5)	90,8 %; 89 sur 98
Érablières d'érable à sucre (2)	89,5 %; 195 sur 218
Marais (13)	88,4 %; 129 sur 146
Chênaies de chêne rouge à érable à sucre (1)	87,9 %; 123 sur 140
Herbiers aquatiques en eau libre (14)	87,5 %; 42 sur 48
Forêts feuillues mélangées terrestres (9)	82,7 %; 124 sur 150
Pinèdes de pin blanc à chêne rouge (4)	78,1 %; 175 sur 224
Milieux sablonneux ouverts et hauts rivages (11)	76,7 %; 211 sur 275
Friches arbustives et arborées (10)	65,7 %; 211 sur 321
Champs et herbaçaias (12)	49,3 %; 68 sur 138

<sup>a</sup> Les chiffres entre parenthèses réfèrent au numéro des groupements végétaux.

l'augmentation de la pollution azotée et à la construction de routes (Lavoie et Dufresne, 2005).

Nos résultats ne reflètent pas les pourcentages de recouvrement des espèces exotiques, ce qui aboutirait à un classement un peu différent. Ainsi, les marais se retrouveraient sûrement plus bas dans ce classement. Il est à noter que les 3 groupements dont l'intégrité est la plus élevée sont parmi les plus pauvres en diversité floristique et que 3 des 4 groupements dont l'intégrité est la plus élevée sont des milieux humides, probablement parce qu'ils sont plus à l'abri des activités humaines.

L'inventaire floristique total donne 528 taxons indigènes sur 678, soit 77,9 % de la flore du parc, et 150 taxons introduits ou 22,1 %. Au Québec, c'est environ 70 % de la flore qui est composée de taxons indigènes (Marie-Victorin, 1997).

### L'unicité floristique

L'unicité d'un groupement végétal est déterminée par sa rareté dans une région, comme dans la grande région de Montréal qui est concernée ici. Nous avons quantifié l'unicité des groupements végétaux d'après la littérature (Gratton, 1984; Mousseau et collab., 1984; Bourdages et collab., 1988; Sabourin et collab., 1995; Cogliastro et collab., 1996; Boivin et collab., 2005; Morneau et collab., 2005) et d'après nos observations personnelles.

Deux types de groupements possèdent une grande unicité dans le parc national d'Oka, les pinèdes de pin blanc à chêne rouge d'une part et les milieux sablonneux ouverts et les hauts rivages d'autre part.

Les pinèdes de pin blanc à chêne rouge se distinguent d'autant plus que le chêne blanc, rare au Québec, est souvent la troisième espèce en importance et domine dans certains secteurs. Une pinède du parc fait d'ailleurs partie des écosystèmes forestiers exceptionnels du Québec (Villeneuve, 1994) et se trouve dans un complexe de dunes, qu'on rencontre rarement dans la région de Montréal.

Par ailleurs, les milieux sablonneux ouverts et les hauts rivages des plages du lac des Deux Montagnes, qui couvrent environ 7,5 km de berge, représentent des habitats très rares sur une aussi grande étendue.

Deux autres groupements sont assez rares et représentatifs de la région. Ce sont les érablières d'érable à sucre à caryer cordiforme et les érablières d'érable argenté. Ce sont des communautés raréfiées ou vulnérables au Québec (Villeneuve, 1994) et qui sont présentes sur de grandes superficies au parc national d'Oka. Elles abritent une grande diversité floristique, en plus d'une grande rareté spécifique.

### La rareté spécifique

En 2008 et 2009, 35 taxons de plantes rares, menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées au Québec, ont été observés au parc national d'Oka (tableau 3). La liste de ces plantes fournit les groupements végétaux où

elles ont été observées, leur rang de priorité pour la conservation et leur statut au Québec (CDPNQ, 2008) et au Canada (COSEPAC, 2008). Il y a 6 espèces très à risque et 19 espèces à risque selon la classification québécoise.

Par ailleurs, 17 autres taxons rares au Québec ont déjà été récoltés ou observés au parc national d'Oka ou probablement sur le territoire correspondant avant sa création (CDPNQ, 1996; Nantel et collab., 1998; herbier Marie-Victorin (MT); A. Sabourin, non publ.). Ces taxons rares n'ont pas été retrouvés lors des inventaires de 2008 et 2009.

Ce sont : (les dates incluses concernent les récoltes ou observations les plus récentes)

- *Alnus serrulata*: La Trappe, pinède sablonneuse du lac, 1928
- *Aplectrum hyemale*: La Trappe, versant sud de la butte aux Acacias, 1944
- *Carex argyrantha*: montagne du Calvaire, 1935
- *Carex cephalophora*: rivière aux Serpents, 1935
- *Carex lupuliformis*: embouchure de la rivière aux Serpents, 1992
- *Chimaphila maculata*: chênaie à chêne rouge sur le Calvaire, par A. Sabourin le 23 mai 2001; seule occurrence au Québec mais disparue (Comité Flore québécoise de FloraQuebeca, 2009)
- *Claytonia virginica*: montagne du Calvaire, 1934
- *Corallorhiza odontorhiza* var. *pringlei* (figure 7): chênaie à chêne rouge et hêtre sur le Calvaire, par A. Sabourin le 26 août 1999; seule occurrence récente au Québec (Comité Flore québécoise de FloraQuebeca, 2009)



Figure 7. La corallorhize d'automne (*Corallorhiza odontorhiza* var. *pringlei*).

- *Lathyrus ochroleucus*: La Trappe, 1927
- *Lysimachia quadrifolia*: La Trappe, 1924
- *Platanthera flava* var. *herbiola*: Oka, bords du lac, 1942
- *Potamogeton illinoensis*: Oka, lac des Deux Montagnes, 1940
- *Prunus susquehanae*: parc national d'Oka, sables sur le bord du lac, 1981
- *Rorippa aquatica*: Oka, parmi les *Scirpus* des baies fangeuses du lac, 1944
- *Schoenoplectus heterochaetus*: Oka, 1947

Tableau 3. Liste partielle des plantes rares observées en 2008 et 2009 au parc national d'Oka

Taxon	Nom français	Groupements végétaux <sup>a</sup>	Rang de priorité <sup>b</sup>	Statut <sup>c</sup>
<i>Acer nigrum</i>	Érable noir	2 <sup>a</sup>	S3	S
<i>Agastache nepetoides</i>	Agastache faux-népéta	2,9	S1	S
<i>Agrimonia pubescens</i>	Aigremoine pubescente	4,9	S1	S
<i>Allium tricoccum</i>	Ail des bois	1, 2, 3, 6, 8, 9	S3	V
<i>Amelanchier amabilis</i>	Amélanchier gracieux	4	S2	S
<i>Asplenium rhizophyllum</i>	Doradille ambulante	2	S2	S
<i>Cardamine bulbosa</i>	Cardamine bulbeuse	3	S2	S
<i>Cardamine concatenata</i>	Cardamine découpée	1, 2, 6	S3	S
<i>Carex sparganioides</i>	Carex faux-rubaniér	1, 2, 4, 10	S2	S
<i>Carya ovata</i> var. <i>ovata</i>	Caryer ovale	2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 13	S3	S
<i>Celtis occidentalis</i>	Micocoulier occidental	2, 3, 10	S3	S
<i>Conopholis americana</i>	Conopholis d'Amérique	1	S2	S
<i>Crataegus suborbiculata</i>	Aubépine suborbiculaire	10	S1S2	S, C
<i>Cyperus odoratus</i>	Souchet odorant	13	S2	S
<i>Cypripedium reginae</i>	Cypripède royal	6	S3	S
<i>Desmodium nudiflorum</i>	Desmodie nudiflore	1,4	S2	S
<i>Dryopteris clintoniana</i>	Dryoptère de Clinton	2, 3, 6	S2	S
<i>Elymus riparius</i>	Élyme des rivages	11	S2	S
<i>Juglans cinerea</i>	Noyer cendré	1, 2, 3, 4, 8, 9, 10	S3	S, D
<i>Lactuca hirsuta</i>	Laitue hirsute	4	S1	S
<i>Lycopus americanus</i> var. <i>laurentianus</i>	Lycopé du Saint-Laurent	11	S3	S
<i>Lycopus virginicus</i>	Lycopé de Virginie	3	S2	S, C
<i>Lysimachia hybrida</i>	Lysimaque hybride	3	S2	S
<i>Myriophyllum heterophyllum</i>	Myriophylle à feuilles variées	14	S2	S
<i>Peltandra virginica</i>	Peltandre de Virginie	13	S1	S, C
<i>Podophyllum peltatum</i>	Podophylle pelté	2	S1	M
<i>Quercus alba</i>	Chêne blanc	1, 4, 11	S3	S
<i>Quercus bicolor</i>	Chêne bicolore	3, 8, 11	S2	S
<i>Ranunculus flabellaris</i>	Renoncule à éventails	3	S2	S
<i>Rubus flagellaris</i>	Ronce à flagelles	4,11	S2	S
<i>Sporobolus cryptandrus</i>	Sporobole à fleurs cachées	4	S2	S
<i>Staphylea trifolia</i>	Staphylier à trois foioles	2, 3, 4, 8, 10	S3	S
<i>Taenidia integerrima</i>	Ténidia à feuilles entières	1,2	S1	S
<i>Wolffia borealis</i>	Wolffie boréale	3,14	S2	S

<sup>a</sup> Les chiffres réfèrent au numéro des groupements végétaux.

<sup>b</sup> Rangs de priorité pour la conservation au Québec: S1 = très à risque; S2 = à risque; S3 = à risque modéré.

<sup>c</sup> Statuts au Québec: M = désignée menacée; V = désignée vulnérable; S = susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable; au Canada: D = en voie de disparition; C = candidate à la Loi sur les espèces en péril.

- *Selaginella eclipses*: devant la ferme du Calvaire, 1922
- *Sparganium androcladum*: parc national d'Oka, fossé le long de la route, 1971

*Carex lupuliformis* fait présentement l'objet d'un plan de rétablissement dans le sud du Québec. En 2008, des spécimens ont été implantés au parc national d'Oka par l'équipe de Stéphanie Pellerin, de l'Institut de recherche en biologie végétale (IRBV)

Les principaux groupements végétaux les plus riches en taxons rares sont:

- les érablières d'érable à sucre (14 taxons),
- les pinèdes de pin blanc à chêne rouge (11),

- les érablières d'érable argenté et les frènaies (11), et
- les chênaies de chêne rouge à érable à sucre (8).

Ces peuplements sont à peu près les mêmes que ceux qui possèdent les plus grandes diversités et unicités floristiques. De plus, ce sont des types de groupements matures et climaciques qui font partie des communautés végétales vulnérables et qui se raréfient dans les régions périphériques de Montréal, où elles sont menacées par les activités anthropiques (Villeneuve, 1994).

## Conclusion

Le parc national d'Oka, avec ses 678 taxons vasculaires, est ainsi l'un des parcs les plus riches en diversité floristique au Québec, sinon le plus riche si l'on tient compte de sa superficie réduite (23,7 km<sup>2</sup>).

Les 14 principaux types de groupements végétaux, répartis en plusieurs entités sur différents sites et occupant une grande diversité d'habitats, en font l'un des parcs les mieux pourvus en ce domaine.

La présence d'habitats et groupements de grandes unicité et intégrité, pour la région de Montréal, en augmente sa valeur et démontre l'importance du parc pour la conservation, notamment parce qu'il est situé en périphérie d'une grande zone urbanisée.

Les 35 taxons rares recensés en font aussi l'un des parcs les mieux pourvus en rareté spécifique au Québec. Cependant, le nombre imposant de 17 taxons non retrouvés en 2008 et 2009 indique une diminution de la diversité végétale, résultant surtout des activités humaines et de la grande fréquentation de ce parc.

La vocation du territoire a bien changé depuis les premiers inventaires, passant d'un territoire d'exploitation forestière et faunique, à un parc de récréation et finalement en 2001, à un parc de conservation où l'accessibilité est restreinte à des zones et activités ayant un impact minimum sur l'environnement. Notre inventaire exhaustif servira d'assise à plusieurs projets et initiatives afin de protéger la flore et l'intégrité des écosystèmes du parc national d'Oka.

## Remerciements

Nous remercions Marie-Andrée Piédalue, chargée de projet, et Richard Rozon, directeur du parc national d'Oka, pour leur confiance, ainsi que Mathieu Lemay, technicien au parc, pour la logistique, le soutien sur le terrain, et pour la réalisation de la carte des groupements végétaux. Merci également à Denis Paquette, pour la photo de la corallorhize d'automne, et à Stuart Hay, assistant-conservateur à l'herbier Marie-Victorin, pour son accueil à l'herbier. ◀

## Références

- BLANCHETTE, F., 2003. Synthèse des connaissances biophysiques du parc national d'Oka. Parc national d'Oka, Oka, 74 p.
- BLANCHETTE, F. et A. SABOURIN, 1997. Rapport sur la localisation, la démographie et la superficie occupée des plantes vasculaires menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées du parc d'Oka. Rapport non publié, Oka, 59 p.
- BOIVIN, P., J. BRISSON et A. BOUCHARD, 2005. Les espaces boisés du flanc nord-ouest du mont Royal : une richesse à découvrir sur le campus de l'Université de Montréal. *Le Naturaliste canadien*, 129 (1): 14-25.
- BOURDAGES, J. L., C. GAUVIN, M. ROBERT, G. DOMON, A. BOUCHARD et P. DRAPEAU, 1988. Étude des ressources et des potentiels du parc régional du Cap-Saint-Jacques. Centre de recherche écologique de Montréal et l'Université de Montréal, Montréal, 227 p. + annexes.
- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC – CDPNQ, 1996. Espèces menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées retrouvées dans la région des Laurentides. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement, Québec, 10 p.
- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC – CDPNQ, 2008. Les plantes vasculaires menacées ou vulnérables du Québec. 3<sup>e</sup> édition. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, Québec, 180 p.
- COGLIASTRO, A., D. LAJEUNESSE, G. DOMON et A. BOUCHARD, 1996. Programme de gestion des écosystèmes des parcs-nature. Institut de recherche en biologie végétale, Montréal, 136 p.
- COMITÉ FLORE QUÉBÉCOISE DE FLORAQUEBECA, 2009. Plantes rares du Québec méridional. Guide d'identification produit en collaboration avec le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Les Publications du Québec, Québec, 406 p.
- COSEPAC, 2008. Espèces canadiennes en péril. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa. Disponible en ligne à : cosepac.gc.ca. [Visité le 09-11-11].
- GRATTON, L., 1984. Hiérarchisation des sites potentiels à la constitution de réserves écologiques de l'archipel de Montréal. Rapport préparé pour le ministère de l'Environnement, Direction des réserves écologiques et des sites naturels, Québec, 31 p.
- LAVOIE, C. et C. DUFRESNE, 2005. The spread of reed canarygrass (*Phalaris arundinacea*) in Québec: A spatio-temporal perspective. *Ecoscience*, 12: 366-375.
- LOUIS-MARIE, Père, 1953. La structure de la végétation d'Oka. *La Revue d'Oka*, 27 (2): 29-40.
- MARIE-VICTORIN, F., 1997. Flore laurentienne. 3<sup>e</sup> édition mise à jour et annotée par L. Brouillet, S. G. Hay, I. Goulet, M. Blondeau, J. Cayouette et J. Labrecque. Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal, 1093 p.
- MILOT, N., 2007. Tableaux des espèces d'arbres, d'arbustes et d'herbacées des différents inventaires, compilations et communications personnelles effectués depuis 1979 dans le parc d'Oka. Parc national d'Oka, Oka, 15 p.
- MORNEAU, M., L. DANSEREAU et G. TREMBLAY, 2005. Caractérisation et protection des espaces boisés: MRC de Beauharnois-Salaberry et de Roussillon. Programme de mise en valeur du milieu forestier – Volet II, MRC de Beauharnois-Salaberry et MRC de Roussillon, Beauharnois et Saint-Constant, 60 p.
- MOUSSEAU, P., G. DOMON, B. PINEL-ALLOUL et L. CLOUTIER, 1984. Évaluation de la valeur écologique des différents bois, ruisseaux et îles de la Communauté urbaine de Montréal. Rapport préparé pour le Centre de recherche écologique de Montréal, Montréal, 235 p. et annexes.
- NANTEL, P., D. GAGNON, A. SABOURIN, N. LAVOIE et J. CAYOUILLE, 1998. Inventaire et analyse de la répartition des plantes vasculaires susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables de la vallée de l'Outaouais: banque de données et cartes. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la conservation et du patrimoine écologique, Québec, 71 p. + 107 p. de cartes.
- SABOURIN, A., 2009. Flore vasculaire et principaux groupements végétaux du parc national d'Oka. Rapport préparé pour la Société des établissements de plein air du Québec, Québec, 41 p. et annexes.
- SABOURIN, A., N. LAVOIE, G. LAVOIE, F. BOUDREAU, D. PAQUETTE et J. LABRECQUE, 1995. Les plantes susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables et les sites à protéger le long de la rivière des Mille-Îles. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la conservation et du patrimoine écologique, 137 p. + 2 cartes.
- VILLENEUVE, N. 1994. Les écosystèmes forestiers exceptionnels du Québec. Ministère des Ressources naturelles du Québec et Dessau Environnement ltée, Québec, 41 p. + 2 annexes.

# Les insectes susceptibles d'être désignés menacés ou vulnérables au Québec

Éric Domaine, Nathalie Desrosiers et Brian Skinner

## Résumé

En 2006, on a ajouté 30 espèces d'insectes à la liste des espèces fauniques susceptibles d'être désignées comme menacées ou vulnérables au Québec. Il s'agit de 10 odonates, de 1 orthoptère, de 10 coléoptères, de 2 hyménoptères et de 7 lépidoptères. Les informations les plus pertinentes et les plus à jour ont été rassemblées pour chacune de ces espèces afin d'évaluer leur statut de précarité. Cet article décrit brièvement la répartition, l'habitat, le cycle vital et le régime alimentaire de ces insectes. De plus, les facteurs qui les menacent et les renseignements importants pour leur conservation sont aussi décrits. Des données additionnelles permettront d'évaluer la pertinence d'inclure ces espèces à la liste des espèces menacées ou vulnérables au Québec.

## Introduction

Les insectes constituent le groupe d'êtres vivants le plus abondant et le plus diversifié sur Terre, tant en biomasse qu'en nombre d'individus et d'espèces (Pavan, 1986; New, 1999; Losey et Vaughan, 2006). À ce jour, on estime qu'il y aurait sur Terre entre 2 et 100 millions d'espèces d'insectes, dont environ 1 million ont été décrites, ce qui représente plus de 75 % du total des espèces animales répertoriées (Pyle et collab., 1981; Hoffman Black et Vaughan, 2003). Les insectes sont en fait si nombreux que certains chercheurs croient que plusieurs espèces disparaîtront avant d'avoir été décrites (Pyle et collab., 1981; Tangley, 1984; Scott 1986). Au Québec, il y aurait près de 30 000 espèces d'insectes (Danks, 1979), dont environ 25 000 avaient été répertoriées à la fin des années 1990 (Loiselle, 1997).

L'activité des insectes rend de nombreux services écologiques dans les processus de pollinisation, de pédogenèse, de recyclage de la matière organique et de contrôle d'organismes nuisibles ou envahissants. Les insectes procurent aussi une partie importante de la nourriture à certaines communautés humaines et occupent souvent la base de la chaîne alimentaire animale. Les insectes sont également utilisés pour générer certains produits tels que la soie et le miel. D'autre part, ils servent comme sujets d'étude en recherche médicale, génétique et pharmacologique (Pyle et collab., 1981; Tangley, 1984; Pavan, 1986; Hoffman Black et Vaughan, 2003; Losey et Vaughan, 2006). Cette vaste gamme de services écologiques justifie souvent les efforts investis dans la conservation des insectes (Hoffman Black et collab., 2001). De plus, en raison de leur abondance, de leur diversité, de leur niveau de spécificité écologique, de leur fine sensibilité environnementale et des nombreuses niches écologiques qu'ils occupent, les insectes constituent un groupe animal facile à échantillonner et souvent utilisé dans les études d'impacts environnementaux (Pyle et collab., 1981; Layberry et collab., 1998; Knisley et Schultz, 1997; New, 2003).

La conservation des insectes est souvent freinée par le manque de connaissances sur la répartition, la taxinomie et l'écologie des espèces (Pyle et collab., 1981; Hill et Michaelis, 1988; Knisley et Schultz, 1997; New, 2003). La plupart des entomologistes professionnels travaillent sur le contrôle ou la répression d'une minorité d'espèces nuisibles pour les humains (Pyle et collab., 1981; Hill et Michaelis, 1988; Bélanger, 1991). Peu d'efforts sont consentis à l'évaluation du statut de précarité de certains groupes d'arthropodes non ravageurs. L'évaluation de l'état de plusieurs espèces peut également être compliquée par une répartition endémique, des difficultés d'échantillonnage ou d'observation, des fluctuations majeures de populations ou par leur faible abondance naturelle (New et Sands, 2003). Ainsi, la rareté d'une espèce peut constituer un état normal et stable qui ne nécessite pas de mesures de conservation (New, 2003; New et Sands, 2003). Alors que plusieurs espèces rares ne seront jamais menacées, d'autres, très communes, peuvent le devenir (New et Sands, 2003). La répartition historique des insectes est également fort mal connue (Opler, 1991).

*Éric Domaine est biologiste (M. Sc. Aménagement forestier) et contractuel en entomologie pour le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. Il travaille pour BPH environnement en tant que chargé de projet œuvrant dans le domaine de l'environnement.*

e.domaine@bphenviro.com

*Nathalie Desrosiers est biologiste (M. Sc. Biologie), spécialisée en entomologie, au ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats, Service de la biodiversité et des maladies de la faune.*

nathalie.desrosiers@mrfn.gouv.qc.ca

*Brian Skinner est ingénieur forestier au ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats.*

brian.skinner@mrfn.gouv.qc.ca

Dans un contexte de manque de connaissances et de rareté des ressources, la contribution des naturalistes amateurs à l'inventaire des invertébrés devient ainsi cruciale pour circonscrire leur aire de répartition (Francœur, 2001).

### La conservation des insectes

Les préoccupations relatives à la conservation des invertébrés sont encore très récentes. Ces animaux sont sous-représentés dans les lois sur les espèces en situation précaire. Les insectes ne représentent que 33 % des espèces de la liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) alors qu'elles constituent plus de 75 % de la diversité animale (Hoffman Black et collab., 2001). Néanmoins, en 1971, la création de la société XERCES, destinée à la conservation des invertébrés et de leur habitat, suivie par l'entrée en vigueur, en 1973, de la loi américaine sur les espèces en voie de disparition, qui incorporait des insectes dans sa liste, a galvanisé l'intérêt pour leur conservation (Opler, 1991).

Au Québec, même si des préoccupations relatives à la conservation des insectes ont été exprimées dès le XIX<sup>e</sup> siècle par l'abbé Léon Provancher (Provancher, 1869), la première manifestation sérieuse d'un intérêt de la part des autorités gouvernementales n'est apparue qu'avec le rapport de Bélanger en 1989 (Bélanger, 1989; 1991). Depuis 2002, le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) a évalué les rangs de priorité pour la conservation de plusieurs insectes en utilisant les mêmes codes que NatureServe (2009) (tableau 2). Ces travaux, combinés à des consultations de spécialistes, ont permis d'inclure, en 2006, 30 espèces d'insectes (tableau 1) dans la Liste des espèces fauniques susceptibles d'être désignées comme menacées ou vulnérables au Québec (ci-après nommée « la Liste »).

Les listes officielles d'espèces en situation précaire orientent habituellement l'allocation de ressources financières et humaines pour la conservation. Il est donc essentiel que ces listes soient bien documentées et scientifiquement valides. La première étape menant à la désignation officielle d'une espèce consiste à documenter sa répartition, son abondance, les tendances démographiques de ses populations et les causes de leur précarité (New, 1999). Pour certains insectes, les menaces sont parfois difficiles à cerner en raison d'un manque de connaissances même pour des espèces déjà désignées. Le présent article vise à combler partiellement cette lacune en rassemblant les renseignements disponibles pour les 30 espèces d'insectes qui ont été ajoutées à la Liste en octobre 2006. (Gouvernement du Québec, 2006).

### Méthodologie

Des consultations ont d'abord été menées auprès d'entomologistes professionnels et amateurs, ainsi qu'auprès d'experts des groupes concernés, afin d'établir une première liste de 36 espèces à considérer. La sélection finale des espèces à inclure sur la liste a été faite par les spécialistes de Faune Québec en considérant notamment leurs rangs de priorité

pour la conservation (NatureServe, 2009). Ce processus a mené à la première Liste qui inclut les 30 espèces dont il est question dans ce présent article.

Afin de mieux connaître l'aire de répartition et l'abondance relative des espèces inscrites à la Liste, un inventaire des spécimens entreposés dans les principales collections entomologiques institutionnelles de la province a été effectué. Cette démarche a permis de mettre à profit les milliers de jours-personne déjà investis en prélèvement sur le terrain de même qu'en travaux de montage et d'identification, tout en valorisant les collections de sciences naturelles. Ainsi, avec l'approbation de leurs conservateurs respectifs, les collections suivantes ont été examinées : la Collection Ouellet-Robert (Université de Montréal), l'Insectarium René-Martineau (Service canadien des forêts), les collections de l'Université Laval, la Collection d'insectes du Québec (ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec et ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec), la collection de l'Insectarium de Montréal et la collection du Musée d'Entomologie Lyman (Université McGill). Lors des visites, toutes les données figurant sur les étiquettes des spécimens appartenant aux 30 espèces d'insectes de la Liste ont été enregistrées et toute l'information qui y était rattachée est conservée dans une banque de données. Près de 1 700 spécimens ont été examinés au cours de ce processus. D'autres sources d'information provenant notamment d'entomologistes amateurs et de la littérature scientifique ont aussi servi à l'analyse. Nous sommes toutefois conscients que d'autres collections, institutionnelles ou privées, contiennent probablement des observations sur ces espèces qui pourraient préciser l'aire de répartition des espèces concernées au Québec.

### Résultats

La Liste comprend 30 espèces d'insectes appartenant aux 5 ordres suivants : Odonates, Coléoptères, Orthoptères, Hyménoptères et Lépidoptères (Gouvernement du Québec, 2006). Pour chaque espèce, nous présentons brièvement son aire de répartition en Amérique du Nord et au Québec ainsi que quelques éléments de sa biologie, de son abondance et des causes de sa précarité.

#### Odonates

Certaines des 10 espèces d'odonates inscrites sur la Liste semblent être, au Québec, à la limite de leur aire de répartition et conséquemment plutôt rares. C'est le cas du sympétrum bagarreur (*Sympetrum corruptum*), une espèce plus abondante dans l'ouest de l'Amérique du Nord, à savoir du Manitoba au Mexique, jusqu'à la côte du Pacifique (Hilton 1987; Dunkle, 2000; Nikula et collab., 2001). Dans l'est des États-Unis et du Canada, cette libellule est beaucoup plus rare. L'espèce fréquente les lacs (Pilon et Lagacé, 1998) et les marais (Hilton, 1987). L'érythème des étangs (*Erythemis simplicicollis*), qui habite les marais salés, est aussi dans cette situation. Il est plus commun dans le sud et le centre-est des États-Unis et il devient de plus en plus rare dans les États de

**Tableau 1. Liste des 30 espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec. La définition des rangs apparaît au tableau 2.**

Ordre / Nom (latin/français)	Rang	Habitat typique
<b>Odonates</b>		
<i>Lestes vigilax</i> / Leste matinal	S2S3	Lacs permanents.
<i>Nasiaeschna pentacantha</i> / Aeschna Cyrano	S2S3	Ruisseaux à courant lent, rivières et lacs.
<i>Gomphaeschna furcillata</i> / Aeschna pygmée	S2S3	Étangs des tourbières à sphaigne et aulnaies.
<i>Gomphus ventricosus</i> / Gomphe ventru	SH	Rivières larges et lacs au fond sablonneux.
<i>Ophiogomphus anomalus</i> / Ophiogomphe bariolé	S2S3	Cours d'eau limpide à débit rapide.
<i>Somatochlora incurvata</i> / Cordulie incurvée	S2	Surtout tourbières et plan d'eau acide.
<i>Williamsonia fletcheri</i> / Cordulie bistrée	S2S3	Surtout tourbières avec petits plans d'eau.
<i>Erythemis simplicicollis</i> / Erythème des étangs	S2S3	Eaux calmes sauf tourbières.
<i>Erythrodiplax berenice</i> / Erythrodiplax côtier	SH	Marais côtiers d'eaux saumâtres.
<i>Sympetrum corruptum</i> / Sympétrum bagarreur	SH	Lacs, marais et plus rarement les cours d'eau à débits lents.
<b>Orthoptères</b>		
<i>Melanoplus gaspensiensis</i> / Mélanople de Gaspésie	SNR	Zones herbeuses et rocheuses près des étangs au sommet du mont Albert, en Gaspésie.
<b>Coléoptères</b>		
<i>Cicindela lepida</i> / Cicindèle blanche	S2	Sablières, dunes ouvertes enclavées et balayées par le vent, plages côtières et lacustres, où le sable est très pâle et très fin..
<i>Cicindela patruela</i> / Cicindèle verte des pinèdes	SH	Chemins forestiers, habitats avec sol sec et sablonneux dominés par les chênes et les pins.
<i>Trechus crassiscapus</i> / Tréchine à scapes larges	SNR	Préférence pour les milieux humides avec sphaigne et carex (marais, marécages, bords d'étangs, rives de lac) et forêts anciennes.
<i>Cantharis curtisi</i> / Cantharide de Curtis	SNR	Forêts mixtes et cédrières à sapin (seules données d'habitat connues).
<i>Adalia bipunctata</i> / Coccinelle à deux points	SNR	Arbres et arbustes dans divers types d'habitats; reliée à la présence de pucerons.
<i>Coccinella novemnotata</i> / Coccinelle à neuf points	SNR	Diverses plantes de milieux ouverts; reliée à la présence de pucerons.
<i>Cephaloon unguare</i> / Faux-longicorne scalaire	SNR	Forêts (surtout sapinières) avec débris ligneux en décomposition avancée.
<i>Neospondylis upiformis</i> / Spondyle ténébrion	SNR	Typiquement associée aux massifs forestiers conifériens et parfois en forêt feuillue.
<i>Phymatodes maculicollis</i> / Phymatode à col maculé	SNR	Seules données connues : pinède blanche à sapin traitée par brûlage dirigé.
<i>Scierus annectans</i> / Scolyte annexé	SNR	Forêts conifériennes à dominance d'épinettes avec présence d'arbres morts ou moribonds.
<b>Hyménoptères</b>		
<i>Dolichoderus mariae</i> / Pas de nom commun	SNR	Milieux humides.
<i>Lasius minutus</i> / Pas de nom commun	SNR	Milieux humides.
<b>Lépidoptères</b>		
<i>Adela caeruleella</i> / Fée noire aux longues antennes	SH	Champs sablonneux et orées des bois.
<i>Erynnis martialis</i> / Hespérie tachetée	SH	Endroits avec présence de plantes du genre Ceanothus sur sol très sec, sablonneux ou rocheux.
<i>Pompeius verna</i> / Hespérie à taches vitreuses	S2	Orées des bois, clairières et champs secs ou humides, généralement fleuris.
<i>Lycaena dospassosi</i> / Cuivré des marais salés	S2S3	Marais salants où la potentille d'Egede est présente.
<i>Coenonympha nipisiquit</i> / Satyre fauve des Maritimes	S1S2	Marais salants et prairies saumâtres où la spartine étalée est présente.
<i>Euptoieta claudia</i> / Fritillaire panachée	S2S3	Endroits ouverts : prés, champs, bordures de routes et périphérie des champs cultivés.
<i>Acronicta rubricoma</i> / Acronicta à virgules rougeâtres	SH	Collines et boisés secs ou humides où le micocoulier occidental est présent.

**Tableau 2. Description des rangs de priorité pour la conservation représentant la situation de l'espèce au niveau mondial ou global (G), au niveau national (N) et au niveau subnational (S), soit à l'échelle provinciale, territoriale ou des États américains (NatureServe, 2009).**

Valeur	Définition
1	Sévèrement en péril
2	En péril
3	Vulnérable
4	Largement réparti, abondant et apparemment hors de danger, mais il subsiste des causes d'inquiétude pour le long terme
5	Large répartition, abondant et stabilité démontrée
H	Historique, non observé au cours des 20 dernières années (sud du Québec) ou des 40 dernières années (nord du Québec)
NR	Non attribué

la Nouvelle-Angleterre et au Canada (NatureServe, 2009). Deux autres espèces d'odonates, le leste matinal (*Lestes vigilax*) et l'aeschna Cyrano (*Nasiaeschna pentacantha*), sont assez rares au Québec, mais plus abondants vers le centre et le sud des États-Unis (Bélanger, 1991; Dunkle, 2000; NatureServe, 2009). De ces deux espèces, l'aeschna Cyrano semble la plus rare (NatureServe, 2009). Elle n'a pas été recensée durant notre inventaire mais quelques données historiques en provenance de l'Outaouais (1923-1933-1987) ont pu être obtenues.

Trois autres espèces d'odonates considérées en péril aux États-Unis et au Canada (NatureServe, 2009) ont comme habitat principal, et parfois unique, les tourbières. Il s'agit de l'aeschna pygmée (*Gomphaeschna furcillata*), de la cordulie incurvée (*Somatochlora incurvata*) et de la cordulie bistrée (*Williamsonia fletcheri*). Parmi celles-ci, la cordulie bistrée semble la plus commune. Elle est obligatoirement associée aux eaux acides des tourbières (Hilton, 1987) où la larve se développe dans de minuscules flaques d'eau enchevêtrées de débris végétaux (Ménard, 1996; Ménard et Hutchinson, 1999). Quant à l'aeschna pygmée, elle est qualifiée de rare à travers l'ensemble de son aire de répartition (Bélanger 1991; Dunkle, 2000). Aux États-Unis, elle est présente dans plus de 30 États, mais son statut est considéré comme vulnérable (S3), en péril (S2) ou sévèrement en péril (S1) dans 25 de ceux-ci (la définition des rangs de priorité pour la conservation est accessible sur le site internet de NatureServe (2009)). Finalement, la cordulie incurvée est répartie sporadiquement dans le nord-est de l'Amérique du Nord et dans la région des Grands Lacs (Dunkle, 2000; Nikula et collab., 2001). L'exploitation de la tourbe, la culture de canneberges et toute activité réduisant l'intégrité des tourbières peuvent conséquemment nuire à ces trois dernières espèces d'Odonates (Sjogren, 2002). La conservation des tourbières dans le sud du Québec, où elles sont maintenant rares, représente une composante essentielle de tout programme de conservation. Il est cependant difficile d'interpréter les données d'occurrence des odonates de tourbières, car peu de projets de recherche en entomologie s'y déroulent.

L'ophiogomphe bariolé (*Ophiogomphus anomalus*) (figure 1) est rare ou en péril dans l'ensemble de son aire de répartition (Dunkle, 2000; NatureServe, 2009). Cependant, sa rareté est probablement surestimée à cause des habitudes particulières des adultes qui fréquentent la cime des arbres (Hutchinson et Ménard, 1994; Ménard, 1996). Ce comportement rend la collecte de larves et d'exuvies probablement plus appropriée pour détecter sa présence et évaluer son abondance (Hutchinson et Ménard 1994).



**Figure 1. *Ophiogomphus anomalus***

Le gomphe ventru (*Gomphus ventricosus*) est connu dans 4 provinces canadiennes et 19 États américains où il est en péril ou disparu (NatureServe, 2009). Cette grande libellule a été aperçue en milieu forestier, en plein boisé (Robert, 1963), mais la larve serait surtout associée aux rivières larges et aux eaux troubles dont le fond est partiellement vaseux (Hutchinson et Larochelle, 1977). Le gomphe ventru se rencontre également autour des lacs au fond sablonneux (Dunkle, 2000). Ce genre d'habitat est commun au Québec, mais l'espèce y semble rare. Il serait donc souhaitable d'inventorier de façon exhaustive les différents types de milieux humides du Québec dans le but de préciser le statut des odonates présents sur la Liste.

### Orthoptères

Le mélanople de Gaspésie (*Melanoplus gaspesiensis*) (figure 2) est la seule espèce d'orthoptère retenue dans la Liste. Il représente un cas d'endémisme remarquable et un défi majeur de conservation pour le Québec. Cet orthoptère n'est connu que dans un seul endroit, soit le mont Albert, situé dans le parc national de la Gaspésie (Vickery et collab., 1974; Vickery et Kevan, 1985). Il se rencontre en zones herbeuses et rocailleuses, près de petits étangs généralement localisés à plus de 1 000 m d'altitude. Le régime alimentaire du mélanople de Gaspésie est inconnu. Toutefois, il est possible qu'il se nourrisse d'herbacées ou d'éricacées appartenant au genre *Vaccinium* (Vickery et collab., 1974; Vickery et Kevan, 1985) et, plus précisément, de *V. boreale* (J. D. Brisson, comm. pers.). L'endémisme de cet orthoptère le rend hautement vulnérable aux perturbations locales telles que l'altération de l'habitat par les visiteurs du parc et les récoltes illégales. Une attention particulière devrait être portée à cette espèce et à son habitat en raison de sa répartition extrêmement limitée. Étant donné le caractère nordique de son habitat, le réchauffement climatique pourrait représenter une menace pour l'espèce au cours des prochaines années. Il est conseillé de sensibiliser le personnel du parc, puis le public, concernant la présence de cette espèce endémique.

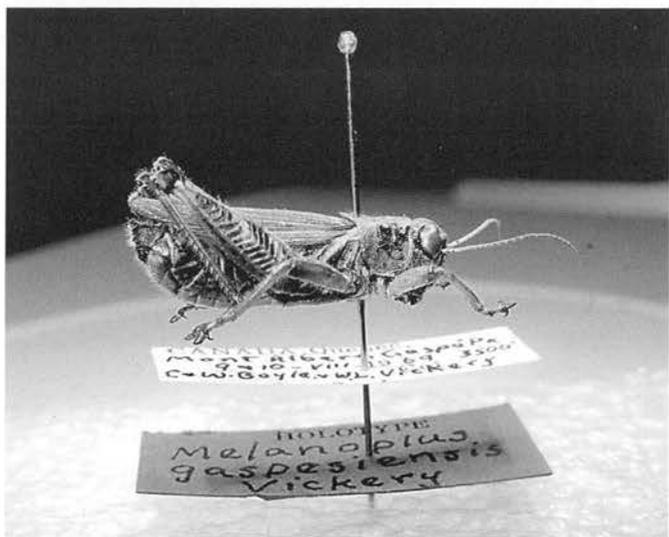


Figure 2. *Melanoplus gaspesiensis*.

### Coléoptères

Dix espèces de coléoptères sont inscrites sur la Liste. En raison de l'importance de ce groupe dans la Liste, nous les présentons par famille.

#### Carabidés

Dans la famille des Carabidés, 2 cicindèles – la cicindèle blanche (*Cicindela lepida*) (figure 3) et la cicindèle verte des pinèdes (*Cicindela patruela*) – ont été retenues, car elles sont considérées en situation précaire dans la plus grande partie de leur aire de répartition. Au Québec, la cicindèle blanche semble plus abondante dans les régions de Vau-



Figure 3. *Cicindela lepida*.

dreuil-Soulanges et du lac Saint-Pierre (Bélanger, 1991), mais elle se rencontre également dans l'Outaouais. Elle fréquente les dunes ouvertes balayées par le vent, préférant vraisemblablement le centre des dunes et évitant la végétation dense périphérique (Larochelle, 1974; Knisley et Schultz, 1997; Leonard et Bell, 1998). Larochelle (1974) affirme qu'elle était très abondante au début des années 1970 et mentionne qu'il avait observé des centaines d'individus dans une dizaine de sites. Quelques années plus tard, Gariépy et collab. (1977) rapportaient la présence de l'espèce dans 12 nouveaux sites québécois. Cependant, dès 1991, cette cicindèle était considérée en situation précaire au Québec en raison de sa répartition restreinte et de son association à un habitat rare et fragile (Bélanger, 1991). De nos jours, la cicindèle blanche est absente de plusieurs sites où elle était autrefois rencontrée, probablement en raison des activités humaines tels les développements résidentiels et commerciaux ainsi que les activités reliées aux véhicules tout-terrain (Pearson et collab., 2006).

La cicindèle verte des pinèdes semble plus rare que la cicindèle blanche et est, au mieux, considérée comme « vulnérable » dans quelques États américains où elle est présente (NatureServe, 2009). L'espèce n'a été trouvée que dans 2 endroits au Canada (Leonard et Bell, 1998). Au Québec, elle est connue à l'île aux Allumettes sur la rivière des Outaouais (24 mai 1980). Dans le nord-est de l'Amérique du Nord, elle peut parfois être commune localement, mais elle est rarement abondante (Knisley et Schultz, 1997). Au Québec, cette cicindèle est toutefois associée à des peuplements âgés et secs, tels que des peuplements de chênes à gros fruits (*Quercus macrocarpa*), maintenant très rares au Québec. Comme il n'y a que très peu de milieux de reproduction pour ces peuplements, l'espèce est par conséquent très rare au Québec. Cette cicindèle chasse surtout dans les endroits ensoleillés en bordure des peuplements, sur les dunes. Toutefois, la larve capture ses proies à partir d'un tunnel vertical qu'elle se construit dans un substrat meuble et humide, près des berges. Sur l'île aux Allumettes, il n'y a presque pas de substrat propice à la reproduction, car les rochers se terminent à l'eau et la partie basse de la berge est exondée une partie de l'année. Les

peuplements âgés de pin gris en bordure de ruisseaux sont également rares dans le sud du Québec, d'où l'absence de reproduction constante (J.D. Brisson et M. Racine, comm. pers.).

Un autre carabidé, la tréchine à scapes larges (*Trechus crassiscapus*), fait également partie de la Liste. Cette espèce pourrait toutefois être relativement abondante au Québec puisqu'un nombre élevé de spécimens fut capturé lors de recherches effectuées dans des pessières noires du Nord québécois (C. Hébert, comm. pers.). Il s'agit probablement de l'espèce dont la situation est la moins alarmante parmi les dix espèces de coléoptères de la Liste.

### Cerambycidés

Deux espèces de cérambycidés ou longicornes ont attiré l'attention par leur rareté apparente. Le spondyle ténébrion (*Neospondylis upiformis*) (figure 4) se rencontre surtout à l'ouest des Rocheuses, mais aussi sporadiquement dans l'est du continent (Yanega, 1996). Au Québec, sa répartition couvre la vallée du Saint-Laurent où l'espèce semble plutôt dispersée. Toutefois, une importante concentration – la plus imposante connue à ce jour dans le nord-est de l'Amérique du Nord – a été trouvée à l'île d'Anticosti (C. Hébert, comm. pers.). La larve de ce longicorne se nourrit en creusant des



Figure 4. *Neospondylis upiformis*.

galeries dans les racines d'épinette blanche (*Picea glauca*). Considérant son affinité pour ce type d'arbre, il semble possible que l'espèce soit affectée localement par l'exploitation forestière. L'autre longicorne de la Liste, le phymatode à col maculé (*Phymatodes maculicollis*), est largement répandu le long de la côte du Pacifique, mais est considéré comme rare dans l'est du continent (Yanega, 1996). Au Québec, sa répartition semble relativement étendue, allant des Hautes-Laurentides à la Basse-Côte-Nord. La larve s'alimente sous l'écorce des branches de sapin (*Abies spp.*) et d'épinette (*Picea spp.*) morts ou moribonds (Yanega, 1996). En Europe, il est connu que les coupes forestières et la suppression des incendies forestiers ont grandement nui à plusieurs espèces de longicornes en raison de la diminution de l'abondance d'arbres morts ou moribonds (Toivannen et Kotiaho, 2007), mais cette démonstration n'a pas encore été faite pour le Québec.

### Coccinellidés

Deux coccinelles ont été inscrites sur la Liste en raison de leur déclin marqué au cours des dernières décennies : la coccinelle à deux points (*Adalia bipunctata*) et la coccinelle à neuf points (*Coccinella novemnotata*). En Amérique du Nord, la coccinelle à deux points est largement répandue, se rencontrant du Labrador à l'Alabama dans l'est, et de l'Alaska à la Californie dans l'ouest (Gordon, 1985). Elle était autrefois reconnue comme l'une des espèces de coccinelles les plus communes des États-Unis (Dillon et Dillon, 1961). Au Québec, cette coccinelle a été répertoriée dans l'ensemble des 17 régions administratives de la province. La forme typique à deux points serait devenue plus rare au cours des années 1980. Cependant, des captures récentes de la forme noire à taches rouges (M. Racine, comm. pers.) suggèrent que cette forme serait maintenant présente de manière sporadique dans certains endroits du Québec et beaucoup plus fréquente que la forme typique à deux points.

La coccinelle à neuf points était commune et largement répandue en Amérique du Nord jusque dans les années 1980 (Gordon, 1985). Son aire de répartition s'étendait du sud du Québec jusqu'au nord de la Floride sur la côte est et de l'île de Vancouver jusqu'en Californie sur la côte ouest. Au Québec, cette coccinelle est présente uniquement dans le sud de la province, surtout dans la vallée du Saint-Laurent, mais des mentions proviennent tout de même de 14 des 17 régions administratives. Cette espèce était relativement commune au Québec lors de la réalisation des premiers relevés entomologiques d'importance (Provancher, 1877). Comme dans l'Ontario, elle semble être devenue de plus en plus rare au Québec à compter du milieu des années 1970 (Wright et Laing, 1980). Un important déclin des populations aurait cependant véritablement débuté une décennie plus tard, soit au milieu des années 1980, dans l'ensemble du nord-est de l'Amérique du Nord (Wheeler et Hoebeke, 1995). Au Québec, l'examen des spécimens provenant des principales collections confirme le déclin de cette espèce, la dernière mention répertoriée datant de 1980 (É. Domaine et B. Skinner, non publ.). De nombreux collectionneurs avertis ne l'ont jamais aperçue (C. Chantal et Y. Dubuc, comm. pers.). De plus, elle n'apparaît pas dans les relevés phytosanitaires annuels du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation s'échelonnant de 1986 à 2005 (M. Fréchette, comm. pers.), ni dans les relevés d'insectes effectués par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (C. Piché, comm. pers.). Les causes du déclin de la coccinelle à neuf points sont inconnues (Wheeler et Hoebeke, 1995; Stephens et Losey, 2003). Des changements au niveau de l'occupation du territoire, l'utilisation accrue de pesticides, un déclin possible des populations de pucerons, le parasitisme, la maladie et même le réchauffement climatique représentent autant de causes potentielles (Wheeler et Hoebeke, 1995; Stephens et Losey, 2003). Plusieurs entomologistes soupçonnent que l'introduction d'espèces exotiques envahissantes, comme la coccinelle à sept points (*Coccinella septempunctata*) et la coccinelle asiatique (*Harmonia axy-*

*ridis*), soit la cause principale du déclin des populations de certaines coccinelles indigènes (Wheeler et Hoebeke, 1995). Cependant, les interactions entre les espèces de coccinelles ne sont pas bien documentées et aucune relation de cause à effet n'a encore été établie (Wheeler et Hoebeke, 1995).

### Cantharidés

Bien que la cantharide de Curtis (*Cantharis curtisi*) ait été observée dans presque toutes les provinces et les territoires du Canada (McNamara, 1991), sa répartition exacte au Québec demeure encore inconnue. Les 2 seules mentions retrouvées dans les collections examinées proviennent des lacs Duparquet (1994) et Labyrinthe (1996) en Abitibi-Témiscamingue. Cette espèce n'est mentionnée dans aucun des documents consultés à l'exception des listes de coléoptères du Québec et du Canada (Laplante et collab., 1991).

### Curculionidés

Le scolyte annexé (*Scierus annectans*) se rencontre partout au Canada, ainsi que dans l'ouest et le nord-est des États-Unis où il peut être abondant localement (Bright, 1976; McNamara, 1991). Au Québec, il possède une aire de répartition étendue, étant présent le long de l'axe du fleuve Saint-Laurent, depuis la grande région de Montréal jusqu'en Gaspésie, à l'île d'Anticosti et sur la Côte-Nord. À la suite de l'intensification des recherches sur la diversité des insectes en forêt boréale – notamment grâce aux travaux de C. Hébert du Service canadien des forêts –, le scolyte annexé a été observé avec une fréquence accrue. Au Québec, seules les épinettes semblent attaquées par le scolyte annexé (Bright, 1976). Il ne semble pas faire l'objet de menaces spécifiques si ce n'est que les coupes forestières réduisent l'abondance de ses plantes-hôtes.

### Sténotrachélidés

Le faux-longicorne scalaire (*Cephaloon unguare*) a été inscrit sur la Liste en raison de sa rareté lors des recherches réalisées principalement en forêt boréale (G. Pelletier, comm. pers.). Aux États-Unis, il est présent dans les États du New Hampshire, de New York et de la Caroline du Nord (Downie et Arnett, 1996). Au Canada, cette espèce se rencontre en Ontario, au Québec, dans l'Île-du-Prince-Édouard et à Terre-Neuve-et-Labrador (Campbell, 1991). Sa répartition québécoise est très vaste, s'étendant de l'Abitibi jusqu'à la Basse-Côte-Nord et incluant la vallée du Saint-Laurent. Les larves de cette espèce se rencontrent dans le bois en décomposition avancée. Par conséquent, la coupe forestière et la récolte des débris de coupe peuvent représenter des menaces pour l'espèce.

### Hyménoptères

Deux hyménoptères ont été retenus dans la Liste, soit les fourmis *Dolichoderus mariae* (figure 5) et *Lasius minutus*. La première se trouve dans l'est de l'Amérique du Nord (Laskis, 2007). Au Québec, elle n'a été observée que dans la tourbière de la Grande-Plée-Bleue située à Lévis (Perron et



Figure 5. *Dolichoderus mariae*.

collab., 1999; Desrosiers et collab. 2008). Peu d'informations sont disponibles sur sa situation dans les États et les provinces limitrophes, si ce n'est que Creighton (1950) considère l'espèce abondante dans l'est des États-Unis. Comme l'unique localisation connue pour cette espèce au Québec se situe dans une tourbière, on peut poser l'hypothèse que les perturbations affectant l'intégrité de ce milieu, telles l'exploitation de la tourbe ou les modifications du régime hydrique, pourraient nuire à l'espèce.

L'autre espèce d'hyménoptère retenue, *Lasius minutus*, construit des nids ressemblant à de petits monticules s'élevant au-dessus du niveau de l'eau dans les milieux humides qu'elle habite. Au Québec, cette fourmi a été observée dans la région de Gatineau en Outaouais, dans la réserve écologique des Tourbières-de-Lanoraie dans Lanaudière, dans le boisé Du Tremblay à Longueuil et dans la tourbière de la Grande-Plée-Bleue à Lévis. Au Québec, il y a très peu de mentions sur l'espèce. Néanmoins, sa répartition très localisée pourrait la rendre vulnérable. Par exemple, l'étalement urbain menace la colonie du boisé Du Tremblay. À cet endroit, le développement urbain s'accroît autour de la forêt et aucun statut particulier n'a été accordé à ce boisé. Les colonies des Tourbières-de-Lanoraie et de la Grande-Plée-Bleue se situent dans des aires protégées (Lanoraie) ou en devenir (Grande-Plée-Bleue) et sont ainsi à l'abri de la plupart des menaces pouvant affecter directement l'espèce.

### Lépidoptères

Sept espèces de lépidoptères sont inscrites sur la Liste. Parmi celles-ci, le cuivré des marais salés (*Lycaena dospassosi*) (figure 6) et le satyre fauve des Maritimes (*Coenonympha*



Figure 6. *Lycaena dospassosi*.

*nipisiquit*) se trouvent uniquement en Gaspésie, dans les marais salés situés le long de la baie des Chaleurs. Le cuivré des marais salés fréquente également ce type de marais sur toute la côte est du Nouveau-Brunswick jusqu'en Nouvelle-Écosse. L'adulte privilégie le limonium de Caroline (*Limonium carolinianum*; synonyme *L. nashii*) comme plante nectarifère. Quant à la larve, elle se nourrit sur la potentille d'Egede (*Potentilla egedei* var. *groenlandica*) qui pousse également dans les marais salés (Scott, 1986; Handfield, 1999). Le cuivré des marais salés (adultes et larves) est absent de certains marais présentant des caractéristiques apparemment adéquates pour son établissement, laissant supposer que les caractéristiques précises requises par ce papillon pour la sélection de son habitat sont mal connues ou que ses capacités de dispersion sont restreintes (Handfield, 1999). Cependant, au cours des dernières années, son aire de répartition connue s'est agrandie vers l'est et plusieurs colonies ont été identifiées au Nouveau-Brunswick. L'autre papillon fréquentant le même genre d'habitat est le satyre fauve des Maritimes. Au stade larvaire, la chenille se nourrit uniquement de la spartine étalée (*Spartina patens*) (Layberry et collab., 1998). Sa plante-hôte nectarifère privilégiée est également le limonium de Caroline (Layberry et collab., 1998; Handfield, 1999). L'intégrité de l'habitat et la survie même de l'espèce sont menacées localement par l'endiguement ou le remblaiement de certains marais salés principalement à des fins de développement immobilier et résidentiel (Handfield, 1999). Comme la répartition mondiale de ces deux espèces est restreinte aux marais salés de l'est du Canada, elles représentent donc un défi particulier de conservation pour le Québec. Dans les deux cas, les espèces peuvent être abondantes localement, mais leur répartition très locale rend leur situation préoccupante.

L'hésérie tachetée (*Erynnis martialis*) est un papillon rare partout dans son aire de répartition. L'espèce est répartie sporadiquement du Manitoba au Québec et, vers le sud, le long de la côte est jusqu'au Texas et en Georgie (Scott, 1986; Layberry et collab., 1998; Olson, 2002). Ses plantes-hôtes, le céanothe d'Amérique (*Ceanothus americanus*) et le céanothe à feuilles étroites (*C. ovatus*), se rencontrent habituellement sur un sol sablonneux ou rocheux et très sec ou sur des dépôts schisteux (Layberry et collab., 1998; Handfield, 1999; Olson, 2002). Ce papillon n'a pas été récolté au Québec depuis 1958 malgré des recherches actives dans des localités l'ayant déjà abrité et des habitats apparemment propices (Handfield, 1999). Les connaissances actuelles sur cette espèce indiquent qu'elle aurait disparu de la majeure partie de son aire de répartition du Nord-Est américain (Olson, 2002). Il n'existe qu'une seule province (Manitoba) et qu'un seul État (Missouri) où l'espèce n'est pas menacée (NatureServe, 2009). La présence d'une concentration étendue d'arbustes du genre *Ceanothus* semble essentielle pour soutenir une population d'héséries tachetées (Layberry et collab., 1998; Handfield, 1999; Olson, 2002).

L'hésérie à taches vitreuses (*Pompeius verna*) se rencontre dans la majeure partie de l'est des États-Unis et atteint le Canada au sud du Québec et de l'Ontario (Layberry et collab., 1998; Handfield, 1999). Cette espèce se trouve à la limite nord de son aire de répartition et le lieu d'observation le plus souvent cité est Saint-Armand, en Montérégie. Des spécimens y ont été récoltés dans un même champ en 1973, 1976, 1991 et 1995 (Handfield, 1999). Aucune autre mention de cette espèce n'a été rapportée depuis 1995 pour le Québec.

La fritillaire panachée (*Euptoieta claudia*), de la famille des Nymphalidés, est un papillon diurne et migrateur ayant une vaste répartition à travers les Amériques. L'espèce est considérée comme rare dans l'est de l'Amérique du Nord, exception faite d'une colonie résidente de l'île d'Orléans (Layberry et collab., 1998; Handfield, 1999). Cette colonie fait l'objet d'observations depuis 1988 et semble se porter plutôt bien actuellement, même si après l'hiver rigoureux de 1995-1996, aucun individu n'y avait été observé durant l'été suivant. Des adultes ont à nouveau été aperçus en 1997 et au cours de tous les étés suivants (Layberry et collab., 1998; Handfield, 1999).

Les deux dernières espèces de lépidoptères inscrites sur la Liste sont la fée noire aux longues antennes (*Adela caeruleella*) et l'acronicta à virgules rougeâtres (*Acrionicta rubricoma*). Très peu de renseignements sont disponibles sur ces espèces comme c'est souvent le cas pour les espèces de papillons nocturnes. Au Québec, la fée noire aux longues antennes n'a été recensée qu'à Kazabazua, en 1931, le long de la rivière Gatineau, en Outaouais (Powell, 1969; Handfield, 1999). L'espèce fréquenterait les champs sablonneux et l'orée des bois où sa plante-hôte principale, le micocoulier occidental (*Celtis occidentalis*), croît en quantité suffisante (Handfield, 1999). Trop peu d'information est disponible sur cette espèce pour évaluer sa situation avec certitude. Aucune menace spécifique n'a été identifiée pour cette espèce si ce n'est la rareté et la répartition restreinte de sa plante-hôte au Québec.

### **Autres groupes à considérer dans les travaux futurs**

La grande majorité des 30 espèces inscrites à la Liste provient des ordres et des familles d'insectes les mieux connus au Québec comme ailleurs. Il est logique d'entreprendre les efforts de conservation pour ces ordres et certaines de leurs familles, car il faut un minimum d'informations ou de données pour établir un statut de conservation. Cependant, il y a probablement plusieurs espèces méconnues en situation précaire qui appartiennent à des ordres ou des familles qui n'apparaissent pas sur la Liste. La difficulté de capture de certains groupes explique parfois le peu de connaissances que l'on possède sur ceux-ci. Cependant, la difficulté d'identification de plusieurs espèces constitue souvent la cause principale de leur exclusion des inventaires entomologiques. C'est le cas notamment des Homoptères, des Hémiptères

et des Diptères. Parmi les ordres mieux connus, certaines familles diversifiées ont aussi été négligées pour diverses raisons incluant également la difficulté d'identifier les espèces récoltées; c'est notamment le cas de la famille des Staphylinidés chez les Coléoptères et de celle des Noctuidés et des Géométridés chez les Lépidoptères. Malgré ces lacunes, l'ajout de ces 30 premières espèces sur la Liste des espèces fauniques susceptibles d'être désignées comme menacées ou vulnérables au Québec représente un premier pas significatif et un excellent levier pour promouvoir la conservation des insectes.

## Discussion

La conservation de la biodiversité repose essentiellement sur notre capacité à contrôler les menaces responsables du déclin des espèces. Cet article a décrit brièvement la situation de 30 espèces d'insectes susceptibles d'être désignées comme menacées ou vulnérables au Québec. Il est important de comprendre que les lieux ou les époques des récoltes et des échantillonnages sont assujettis à des contraintes humaines comme le nombre d'entomologistes dans certaines localités ou l'absence de recherches scientifiques dans certaines parties de la province. Avec l'acquisition progressive de nouvelles données, il sera possible de préciser l'état réel des espèces retenues.

Certaines des espèces de la Liste représentent des cas de rareté ayant comme caractéristique commune un habitat très particulier et peu répandu. Certains habitats très spécifiques abritent des espèces endémiques. À titre d'exemple, les tourbières du sud du Québec sont devenues plus rares en raison de leur exploitation à des fins commerciales et certaines espèces qui y sont rattachées ont suivi ce déclin. Le Québec a donc un rôle de premier plan à jouer dans la conservation de ces espèces. La conservation de certaines tourbières du sud du Québec et des habitats des monts Chic-Chocs en Gaspésie est assurée par le gouvernement du Québec grâce à son réseau de parcs nationaux et de réserves écologiques. Cependant, les marais salés de la Gaspésie profitent de très peu de protection particulière, à l'exception de ceux situés dans le parc national du Canada de Forillon. Cette situation est préoccupante puisque deux espèces de papillons vulnérables se rencontrent uniquement dans ce type de marais.

Il semble aussi que l'introduction d'espèces exotiques, combinée à divers autres facteurs biotiques et abiotiques, ait mené au déclin de certaines espèces indigènes au Québec. Bien qu'aucun lien de cause à effet n'ait été démontré (Harmon et collab. 2007), le déclin des coccinelles indigènes coïncide avec l'introduction au Québec de coccinelles exotiques. Ce phénomène devrait s'amplifier au cours des prochaines années pour tous les insectes en raison de la progression fulgurante de la mondialisation des marchés et des échanges commerciaux, ce qui devrait entraîner d'autres bouleversements au niveau des communautés d'insectes du Québec. Le suivi de ces changements passe par un échantillonnage accru et la constitution de bases de données

communes contenant les informations recueillies par les entomologistes amateurs et professionnels.

Au Québec, certaines espèces sont à la limite nord de leur aire de répartition, étant plus abondantes dans les États du nord-est des États-Unis. Ces espèces sont vraisemblablement rares depuis plusieurs années. Cependant, avec l'actuel changement climatique, de nombreuses espèces voient leur limite nord progresser vers le nord. Il est donc possible que certaines espèces rares ou inconnues aujourd'hui deviennent plus communes dans un avenir plus ou moins rapproché. Il sera intéressant de voir comment les parasites, les maladies, les prédateurs et les plantes-hôtes réagiront et comment se comporteront nos espèces indigènes devant ces bouleversements.

La majorité des espèces présentées dans cet article partagent la caractéristique d'être rares et de dépendre d'habitats spécifiques. Les efforts de conservation devraient donc d'abord porter sur ces espèces et leur habitat. Parallèlement, les efforts d'échantillonnage des insectes devraient augmenter dans le but d'en apprendre davantage sur ce groupe qui est le plus diversifié du règne animal.

## Remerciements

Cet article est le résultat de la collaboration et de l'expertise de nombreuses personnes à qui les auteurs désirent exprimer leur plus sincère reconnaissance. Ils tiennent d'abord à remercier les personnes qui ont facilité la visite des diverses collections d'insectes et qui ont mis à leur disposition les spécimens faisant l'objet de ce travail. Ces remerciements s'adressent plus spécifiquement à Louise Cloutier de l'Université de Montréal, Georges Pelletier du Service canadien des forêts, ministère des Ressources naturelles du Canada, Jean-Marie Perron de l'Université Laval, Stéphane Le Tirant et René Limoges de l'Insectarium de Montréal, Clément Bordeleau et Céline Piché du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Mario Fréchette du ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Alimentation du Québec et Stéphanie Boucher de l'Université McGill. La collaboration des entomologistes amateurs suivants, qui ont permis la consultation de leur collection privée, a été particulièrement appréciée: Claude Chantal, Michel Coulombe, Denis Dumoulin, Alexandre Fournier, Michel Racine et Pierre de Tonnacour.

Pour leurs judicieux commentaires au cours de la cueillette d'information, de sincères remerciements s'adressent également à Christian Hébert, Yves Dubuc et Georges Pelletier du Service canadien des forêts, ministère des Ressources naturelles du Canada, Richard Berthiaume de l'Université Laval, André Francœur de la Corporation Entomofaune du Québec, William Chapco de l'Université de Regina (Saskatchewan). Finalement, les auteurs remercient Daniel Banville, Jean Denis Brisson, Réhaume Courtois et Junior Tremblay du ministère des Ressources naturelles et de la Faune, pour leur travail de révision. ◀

## Références

- BÉLANGER, P. 1989. Rapport qualitatif traitant de la situation précaire de 50 espèces d'insectes potentiellement menacées de disparition au Québec. Société d'entomologie du Québec pour le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Québec, 62 p.
- BÉLANGER, P., 1991. Analyse de 50 espèces d'insectes en situation précaire au Québec et problématique de gestion. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Québec, 74 p.
- BRIGHT, D.E., 1976. The bark beetles of Canada and Alaska (Coleoptera: Scolytidae). The insects and arachnids of Canada, part 2. Biosystematics Research Institute, Canada Department of Agriculture, Publication 1576, Ottawa, 241 p.
- CAMPBELL, J.M., 1991. Family Cephaloidea. Dans: Bousquet, Y. (édit.). Checklist of beetles of Canada and Alaska. Research Branch, Agriculture Canada, Publication 1861/E, Ottawa, 430 p.
- CREIGHTON, W.S., 1950. The ants of North America. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, Volume 104. Cosmos Press, Cambridge, 585 p.
- DANKS, H.V. (édit.), 1979. Canada and its insect fauna. The Entomological Society of Canada. Ottawa, 573 p.
- DESROSIERS, A., N. DESROSIERS, V. SIMARD et S. GIGUÈRE, 2008. Inventaire multispécifique dans la future réserve écologique de la Grande-Plée-Bleue en 2008. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Faune Québec et Environnement Canada, Service canadien de la faune, Région du Québec, Québec, 36 p.
- DILLON, E.S. et L.S. DILLON, 1961. A manual of common beetles of eastern North America. Row, Peterson and Company, Evanston, 884 p.
- DOWNIE, N.M. et R.H. ARNETT, 1996. The beetles of northeastern North America, Volume II. The Sandhill Crane Press, Gainesville, 1721 p.
- DUNKLE, S.W., 2000. Dragonflies through binoculars, A field guide to dragonflies of North America. Oxford University Press, New York, 266 p.
- FRANCEUR, A., 2001. Une problématique concernant la nature, l'exploitation et la conservation des données d'échantillonnage sur les animaux invertébrés. Les Cahiers de l'APPI, 6: 2-10.
- GARIÉPY, C.M., A. LAROCHELLE et Y. BOUSQUET, 1977. Guide photographique des Carabidae du Québec. Cordulia, supplément 2: 1-134.
- GORDON, R.D., 1985. The coccinellidae (Coleoptera) of America north of Mexico. Journal of the New York Entomological Society, 93: 1-912.
- GOVERNEMENT DU QUÉBEC, 2006. Arrêté ministériel concernant la détermination d'une liste d'espèces de la faune menacées ou vulnérables susceptibles d'être ainsi désignées. Arrêté ministériel 2006-037. Gazette officielle du Québec, 41: 4840-4846.
- HANDFIELD, L., 1999. Le guide des papillons du Québec, Volume 1, version scientifique. Broquet, Saint-Constant, 982 p.
- HARMON, J.P., E. STEPHENS et J. LOSEY, 2007. The decline of native coccinellids (Coleoptera: Coccinellidae) in the United States and Canada. Journal of Insect Conservation, 11: 85-94.
- HILL, L. et F.B. MICHAELIS, 1988. Conservation of insects and related wildlife. Australian National Parks and Wildlife Service, Occasional paper no 13, Canberra, 40 p.
- HILTON, D.F.J., 1987. Odonata of peatlands and marshes in Canada. Memoirs of the Entomological Society of Canada, 140: 57-63.
- HOFFMAN BLACK, S., M. SHEPARD et M.M. ALLEN, 2001. Endangered invertebrates: the case for greater attention to invertebrate conservation. Endangered Species UPDATE, 18: 42-50.
- HOFFMAN BLACK, S. et D.M. VAUGHAN, 2003. Endangered insects. Dans: Resh, V.H. et R.T. Carde (édit.). The Encyclopedia of insects. Academic Press, San Diego, p. 364-369.
- HUTCHINSON, R. et A. LAROCHELLE, 1977. Manuel d'identification des libellules du Québec. Cordulia, supplément 4: 1-102.
- HUTCHINSON, R. et B. MÉNARD, 1994. *Ophiogomphus anomalus* Harvey (Odonata: Gomphidae): répartition et notes biologiques. Fabriques, 19: 60-65.
- KNISLEY, C.B. et T.D. SCHULTZ, 1997. The biology of tiger beetles and a guide to the species of the South Atlantic states. Virginia Museum of Natural History, Special Publication number 5, Martinsville, 210 p.
- LAPLANTE, S., Y. BOUSQUET, P. BÉLANGER et C. CHANTAL, 1991. Liste des coléoptères du Québec. Fabriques, Supplément 6: 1-136.
- LAROCHELLE, A., 1974. Notes on *Cicindela lepida* Dejean. Cicindela, 6: 66-68.
- LASKIS, K.O., 2007. The natural history of the ant *Dolichoderus mariae* Forel (Hymenoptera: Formicidae) in a Florida long-leaf forest. Mémoire de maîtrise, Florida State University, Tallahassee, 76 p.
- LAYBERRY, R.A., P.W. HALL et J.D. LAFONTAINE, 1998. The butterflies of Canada. University of Toronto Press, Toronto, 280 p.
- LEONARD, J.G. et R.T. BELL, 1998. Northeastern tiger beetles: a field guide to tiger beetles of New England and eastern Canada. CRC Press, Boca Raton, 192 p.
- LOISELLE, R., 1997. Que signifie identifier un insecte. L'insecte au fil, 5: 3-6.
- LOSEY, J.E. et M. VAUGHAN, 2006. The economic value of ecological services provided by insects. BioScience, 56: 311-323.
- MCNAMARA, J., 1991. Family Curculionidae, snout beetles or weevils. Dans: Bousquet, Y. (édit.). Checklist of beetles of Canada and Alaska. Agriculture Canada, Publication 1861/E, Ottawa, 430 p.
- MÉNARD, B., 1996. Liste annotée des odonates de la vallée de l'Outaouais. Fabriques, 21: 29-61.
- MÉNARD, B. et R. HUTCHINSON, 1999. *Williamsonia fletcheri* Williamson (Odonata: Corduliidae) au Québec: nouvelles récoltes, habitats et notes biologiques. Fabriques, 24: 25-32.
- NATURESERVE, 2009. NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life. Version 4.5. Disponible en ligne à: [natureserve.org/explorer/](http://natureserve.org/explorer/). [Visité le 09-05-22].
- NEW, T.R., 1999. Limits to species focusing in insect conservation. Annals of the Entomological Society of America, 92: 853-860.
- NEW, T.R., 2003. Conservation. Dans: Resh, V.H. et R.T. Carde, (édit.). The Encyclopedia of insects. Academic Press, San Diego, p. 260-265.
- NEW, T.R. et D.P.A. SANDS, 2003. The listing and de-listing of invertebrate species for conservation in Australia. Journal of Insect Conservation, 7: 199-205.
- NIKULA, B.J., J.L. SONES et J.R. TRIMBLE, 2001. New and notable records of Odonata from Massachusetts. Northeastern Naturalist, 8: 337-342.
- OLSON, S., 2002. Conservation assessment for mottled duskywing (*Erynnis martialis*). USDA Forest Service, Eastern Region, Conservation assessment report, 9 p.
- OPLER, P.A., 1991. North American problems and perspectives in insect conservation. Dans: Collins, N.M. et J.A. Thomas (édit.). The conservation of insects and their habitats. Academic Press, London, p. 9-32.
- PAVAN, M., 1986. Une révolution culturelle européenne: la «Charte sur les Invertébrés» du Conseil de l'Europe. Conseil de l'Europe, Institut d'entomologie de l'Université de Pavie, Pavie, 51 p.
- PEARSON, D.L., C.B. KNISLEY et C.J. KAZILEK, 2006. A field guide to the tiger beetles of the United States and Canada, Identification, natural history and distribution of the Cicindelidae. Oxford University Press, New York, 227 p.
- PERRON, J.-M., L. JOBIN et A. FRANCEUR, 1999. Les fourmis de la Grande Plée Bleue. Le Naturaliste canadien, 123 (1): 93.
- PILON, J.-G. et D. LAGACÉ, 1998. Les odonates du Québec: traité faunistique. Entomofaune du Québec, Chicoutimi, 367 p.
- POWELL, J.A. 1969. A synopsis of Nearctic Adelids moths, with descriptions of new species (Incurvariidae). Journal of the Lepidopterist's Society, 23: 211-240.
- PROVANCHER, L., 1869. Les coccinelles. Le Naturaliste canadien, 1: 223-225.

- PROVANCHER, L., 1877. Petite faune entomologique du Canada, Volume 1, Les Coléoptères. Presses de C. Darveau, Québec, 786 p.
- PYLE, R., M. BENTZIEN et P. OPLER, 1981. Insect conservation. Annual review of Entomology, 26: 233-258.
- ROBERT, A., 1963. Les libellules du Québec. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Service de la recherche, Québec, 223 p.
- SCOTT, J.A., 1986. The butterflies of North America: A natural history and field guide. Stanford University Press, Stanford, 583 p.
- SJOGREN, M., 2002. Conservation assessment for warpaint emerald dragonfly (*Somatochlora incurvata*). USDA Forest Service, Eastern Region, Conservation assessment report, 14 p.
- STEPHENS, E.J. et J.E. LOSEY, 2003. The decline of C-9 - New York's state insect. Wings: Essays on Invertebrate Conservation, Fall 2003: 8-12.
- TANGLEY, L., 1984. Protecting the «insignificant». BioScience, 34: 406-409.
- TOIVANNEN, T. et J.S. KOTIAHO, 2007. Mimicking natural disturbances of boreal forests: the effects of controlled burning and creating dead wood on beetle diversity. Biodiversity and Conservation, 16: 3193-3211.
- VICKERY, V.R. et D.K. MCE. KEVAN, 1985. The grasshoppers, crickets and related insects of Canada and adjacent regions (Ulonata: Dermaptera, Cheleutoptera, Notoptera, Dictuoptera, Grylloptera and Othoptera). The Insects and Arachnids of Canada, part 14. Biosystematics Research Institute, Agriculture Canada, Publication 1777, Ottawa, 918 p.
- VICKERY, V.R., D.E. JOHNSTONE et D.K. MCE. KEVAN, 1974. The orthopteroid insects of Quebec and the Atlantic provinces of Canada. Lyman Entomological Museum and Research Laboratory, Memoir n° 1, Special publication n° 7, Sainte-Anne-de-Bellevue, 204 p.
- WRIGHT, E.J. et J.E. LAING, 1980. Numerical response of coccinellids to aphids in corn in southern Ontario. The Canadian Entomologist, 112: 977-988.
- WHEELER, A.G. et E.R. HOEBEKE, 1995. *Coccinella novemnotata* in northeastern North America: historical occurrence and current status (Coleoptera: Coccinellidae). Proceedings of the Entomological Society of Washington, 97: 701-716.
- YANEGA, D., 1996. Field guide to northeastern longhorned beetles (Coleoptera: Cerambycidae). Illinois Natural History Survey, Manual 6, 174 p.

LA FONDATION DE LA FAUNE DU QUÉBEC  
AU SERVICE DES CHASSEURS,  
PÊCHEURS & TRAPPEURS

PRÈS DE VINGT-CINQ ANS DE COLLABORATION ENTRE  
LA FONDATION DE LA FAUNE  
& LES ORGANISMES FAUNIQUES ONT DONNÉ DES RÉSULTATS IMPRESSIONNANTS

- 7 000 hectares de ravages aménagés pour le cerf de Virginie.
- 1 000 plans d'eau améliorés pour la truite mouchetée.
- 500 projets réalisés au bénéfice de l'orignal, du caribou, du lièvre, de la gélinotte huppée, de la sauvagine, de la perchaude, du doré, du saumon...
- 4 500 hectares d'habitats fauniques de grande valeur protégés.
- 145 000 jeunes initiés à la pêche.
- 30 guides pratiques pour réaliser des aménagements fauniques.

**MERCI** À TOUS NOS PARTENAIRES,  
VRAIMENT ACTIFS SUR LE TERRAIN.



Fondation de la faune du Québec

Maintenant sur **facebook**

# Mœurs crépusculaires de l'hépiale nordique (*Gazoryctra hyperborea*) au sommet du mont Valin, Québec

Michel Savard

## Résumé

Une population de l'hépiale nordique, *Gazoryctra hyperborea* (Möschler, 1862), un papillon réputé pour sa grande rareté, a été découverte et étudiée au sommet du mont Valin, dans le parc national des Monts-Valin, Québec. À l'occasion d'expéditions entomologiques réalisées en 2008 et 2009, les observations nous révèlent des mœurs franchement crépusculaires qui étaient bien synchronisées avec l'heure du coucher du soleil en fonction de la couverture nuageuse. Les hépiales fréquentaient comme habitat des formations herbeuses humides situées en montagne, entre 820 et 900 m d'altitude. La saison de vol de ce papillon culmine au dernier tiers du mois d'août.

## Introduction

L'hépiale nordique (figure 1), *Gazoryctra hyperborea* (Möschler, 1862) (= *Epialus hyperboreus* Möschler, 1862), est la plus boréale des espèces de la famille des Hepialidæ et aussi la plus méconnue (Handfield, 1999). Ce papillon saumoné, d'une longueur de 1,4 à 1,8 cm et d'une envergure de 3,6 à 4,1 cm (n = 13 spécimens récoltés au mont Valin) expose sur ses ailes antérieures des zébrures argentées qui varient grandement selon les individus (figure 2). Bien qu'il ait été capturé ou observé à quelques reprises, aucun lépidoptériste du Québec n'avait vu ce papillon en activité.

Longue-Pointe-de-Mingan, le 25 août 2002 (Carle Bélanger, comm. pers.); 3 individus récoltés au matin sur le mur de bâtiments éclairés la nuit à Havre-Saint-Pierre, le 1<sup>er</sup> septembre 2002 et les 29 août et 1<sup>er</sup> septembre 2004 (Carle Bélanger, comm. pers.); et 1 individu au repos récolté la nuit près d'une lampe éclairant le mur d'une résidence à Rivière-Saint-Jean, le 21 août 2005 (Christophe Buidin et Yann Rochepault, comm. pers.).

Or, la découverte d'une population de cette hépiale au sommet du mont Valin (48° 36' N. 70° 50' O.), dans le parc



Figure 1. Une hépiale nordique sur le drap d'un piège lumineux tendu au lac des Pionniers, parc national des Monts-Valin, le 21 août 2009.

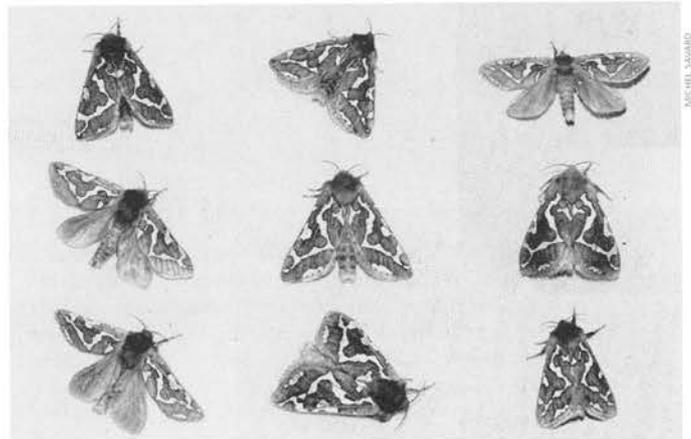


Figure 2. Différents individus d'hépiale nordique à leur arrivée au drap d'un piège lumineux opéré au lac des Pionniers, parc national des Monts-Valin, 2008 et 2009.

Handfield (1999) précise que tous les spécimens connus, provenant surtout de Schefferville (54° 48' N. 66° 50' O.), en zone subarctique, ont été obtenus à partir de pièges lumineux fonctionnant toute la nuit, laissant croire que l'espèce se récolte à l'aurore ou un peu avant. Encore, de récentes mentions en Minganie (50° 17' N. 64° 00' O.), en zone boréale, rapportent les observations suivantes : 1 individu au repos récolté le jour après une nuit de piégeage à

Michel Savard, M.Sc., est entomologiste et ornithologue. Il travaille comme agent à la planification-programmation-recherche en santé environnementale, à la Direction de santé publique de l'Agence de la santé et des services sociaux du Saguenay-Lac-Saint-Jean.

michel.savard@ssss.gouv.qc.ca

national des Monts-Valin, a été faite au crépuscule, le 23 août 2008, à l'occasion d'une première expédition entomologique dirigée par l'auteur, à laquelle participaient les lépidoptéristes d'expérience Sylvain Boivin, Michel Coulombe et Normand Juneau. Il s'agit, pour cette espèce, d'une neuvième localité connue jusqu'à maintenant au Québec (figure 3). Au sud du 50<sup>e</sup> parallèle, l'hépiale nordique n'avait été rapportée que pour la localité de Saint-Vital-de-Clermont en Abitibi (un seul spécimen dans la collection du Camp-École Chicobi, récolté par Fernand Miron, le 8 septembre 1972; Louis Handfield, comm. pers.) et pour le site touristique Chute à l'Ours, à Normandin, au Lac-Saint-Jean (un seul individu au repos récolté la nuit sur le mur éclairé d'un restaurant, le 3 septembre 1989; Simon Rainville, comm. pers.).

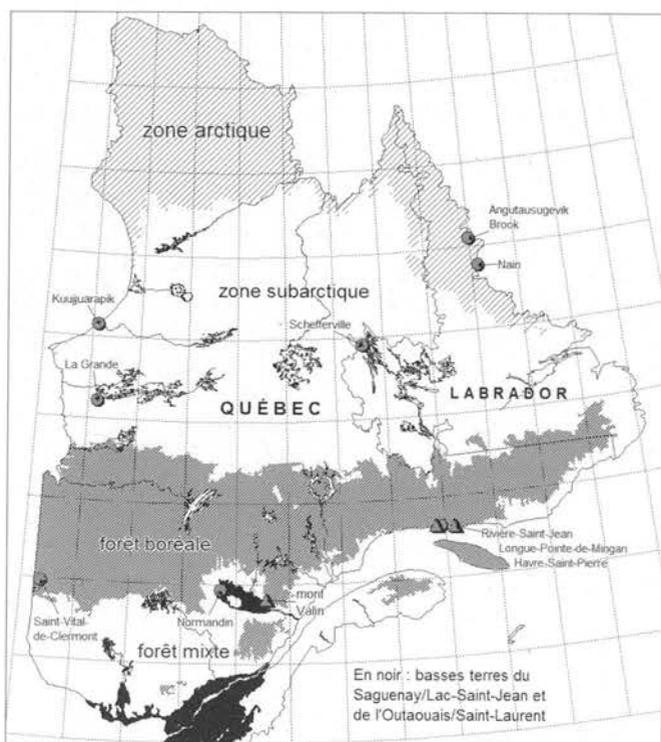


Figure 3. Répartition connue de l'hépiale nordique (*Gazorycta hyperborea*) dans le Québec-Labrador. Cercles: localités signalées dans Handfield (1999); triangles: nouvelles localités en Minganie (Bélanger, Buidin et Rochepault, comm. pers.) et au Saguenay (deux stations au mont Valin). Sur cette carte, la région de la forêt boréale correspond aux domaines forestiers de la sapinière à épinette noire et de la pessière noire, excluant la sapinière à bouleau blanc (découpage selon les écorégions du Québec-Labrador, Environnement Canada, 1989). Échelle: largeur de la carte = 1760 km.

### Méthode

Devant l'intérêt manifesté par la découverte d'une population au sommet du mont Valin, l'auteur a entrepris d'étudier les mœurs de cette hépiale méconnue, jusqu'alors présumées aurorales. Un ou deux pièges lumineux à rayonnement ultraviolet (UVA) ont été installés aux abords du lac des Pionniers à l'occasion de 4 sorties réalisées entre le

28 août et le 11 septembre 2008. Pendant la saison d'été de 2009, les expéditions entomologiques se sont multipliées au piémont (26 sorties; altitudes de 225 à 235 m), sur le versant (3 sorties; altitude de 470 m) et au sommet du mont Valin (12 sorties; altitudes de 820 à 900 m). L'inventaire des lépidoptères du parc, à l'aide de pièges lumineux munis de lampes à vapeur de mercure ou de tubes fluorescents à rayonnement ultraviolet (UVA), s'est ainsi poursuivi sous la supervision de Daniel Handfield, en étroite collaboration avec Sylvain Boivin. Dans ce contexte, l'auteur a complété son étude sur l'hépiale nordique au sommet du mont, entre le 14 août et le 20 septembre 2009.

Dans cet article, nous adoptons le statut spécifique du bouleau à feuille cordée (*Betula cordifolia*), poussant typiquement au sommet du mont Valin, une espèce distincte du bouleau à papier (*Betula papyrifera*) (Flora of North America Editorial Committee, 1997). Les noms latins et français des plantes sont tirés de Flora of North America lorsque disponibles, sinon dans les guides d'identification Fleurbec (Fleurbec, 1993; Lamoureux, 2002) ou dans Marie-Victorin (1964).

### Résultats et discussion

#### Habitat et plantes-hôtes probables

Dans le parc national des Monts-Valin, l'hépiale nordique n'a été trouvée qu'au sommet du mont Valin (figure 4), précisément au lac des Pionniers (figure 5) et au pic Bellevue (figure 6), aux altitudes respectives de 820 et de 900 m. Cet étage supérieur du domaine de la sapinière à bouleau blanc, au climat froid et humide, correspond à l'unité

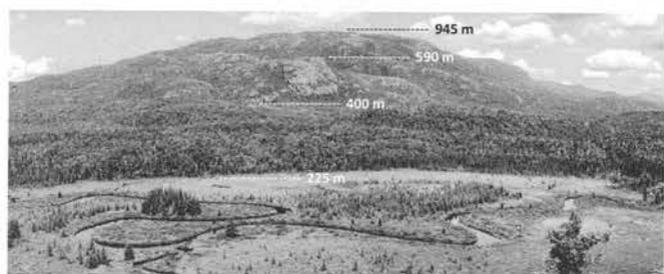


Figure 4. Le mont Valin, versant sud, vu de la vallée de la rivière Valin, le 20 juillet 2008.



Figure 5. Station de piégeage au lac des Pionniers, en bordure d'une tourbière minérotrophe riveraine, le 3 septembre 2008.



Figure 6. Station de piégeage au pic Bellevue, dans un terrain vague à l'un des points d'ancrage de l'antenne émettrice, le 20 septembre 2009.

physiographique des Hauts Sommets du parc ou à la région écologique des Hautes-Laurentides selon la cartographie écologique de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean (Jurand et collab., 1972).

L'hépiale nordique n'a été capturée qu'aux pièges lumineux éclairant des formations herbeuses en milieu ouvert et humide. L'espèce semble peu s'éloigner de cet habitat, bordé par une sapinière à bouleau à feuilles cordées (*Abies balsama* et *Betula cordifolia*). En période d'abondance, le 23 août 2008, un piège installé en forêt à 300 m de distance de la rive du lac des Pionniers n'a attiré aucune hépiale, ce qui exclurait la tranche forestière de la sapinière comme habitat potentiel.

Handfield (1999) rapporte l'hypothèse de David Wagner, auteur du guide *Caterpillars of Eastern North America* (Wagner, 2005), selon laquelle la plante hôte de l'hépiale nordique pourrait être une graminée, comme c'est le cas pour une espèce européenne apparentée, *Hepialus lupulinus*, qui se nourrit des racines de diverses plantes basses. Les espèces graminéides (joncacées, cypéracées et graminées) des formations herbeuses entourant les pièges lumineux ont donc été inventoriées pour étayer cette hypothèse.

Au sud-est du lac des Pionniers, les milieux humides sont d'origine naturelle. La tourbière minérotrophe riveraine est caractérisée par la dominance du carex oligosperme (*Carex oligosperma*) sur la rive et par le chèvrefeuille velu (*Lonicera villosa*) et la gentiane à feuilles linéaires (*Gentiana linearis*) dans le pré humide. L'étage supérieur est largement colonisé par la calamagrostide du Canada (*Calamagrostis canadensis*) ainsi que par la glycérie du Canada (*Glyceria canadensis*) au voisinage des ruisseaux de montagne (figures 7 et 8). Seulement quelques individus d'autres espèces graminéides étaient aussi présents : une agrostide (*Agrostis scabra*), trois carex (*Carex michauxiana*, *C. pauciflora* et *C. trisperma*) et deux joncs (*Juncus brevicaudatus* et *J. filiformis*). Aucun scirpe ne poussait dans ce secteur du lac.

Au pic Bellevue, les milieux humides se sont développés sur des sols dénudés après l'installation d'une gigantesque antenne émettrice qui remonte au début des années 1980; seule une petite section d'un ruisseau de montagne a été épargnée par le défrichement. Dans ce terrain vague, les



Figure 7. Sylvain Boivin et Benoît Larouche examinant les formations herbeuses en bordure du lac des Pionniers, le 28 août 2008.



Figure 8. Emplacement du piège lumineux à travers un sentier longeant la berge du lac des Pionniers, le 28 août 2008.

sols baignés sont dominés par le scirpe à nœuds rouges (*Scirpus microcarpus*) accompagné du jonc bréviaudé (*Juncus brevicaudatus*). Les prés humides entourant ces petits marais sont dominés par le scirpe à ceinture noire (*Scirpus atrocinctus*) et la calamagrostide du Canada, en plus des cordons de la glycérie du Canada sur les rives naturelles du ruisseau de montagne. En marge, les sols perturbés sont typiquement colonisés par l'agrostide scabre (*Agrostis scabra*), la calamagrostide du Canada, l'aster acuminé (*Oclemena acuminata*), la verge d'or à feuilles de graminées (*Euthamia graminifolia*) et le saule bicolore (*Salix discolor*). On observe aussi quelques lycopes palustres (*Lycopodiella inundata*) dans les ornières ainsi que quelques quenouilles (*Typha latifolia*) dans le fossé bordant le chemin.

Au sommet du mont Valin, en marge de la sapinière, sur mousses, on note la présence de la violette minuscule (*Viola macloskeyi*), de l'huperzie sélagine (*Huperzia selago*), du lycopode innovant (*Lycopodium annotinum*), de la chicouté (*Rubus chamaemorus*) et du bleuetier à feuilles ovales (*Vaccinium ovalifolium*), toutes des espèces indicatrices d'un climat humide de montagne et des grandes accumulations de neige protectrice.

Chez les espèces graminoides, les points communs aux deux sites de piégeage sont les peuplements de la calamagrostide du Canada dans les prés humides et ceux de la glycérie du Canada aux abords des ruisseaux de montagne. L'une ou ces deux graminées pourraient vraisemblablement représenter la ou les plantes hôtes de l'hépiale nordique. L'habitat en montagne de cette hépiale correspondrait donc à l'étage héliophytique d'un marais à scirpes, d'une tourbière minérotrophe riveraine et de la berge de ruisseaux. Ces prés humides, périodiquement inondés au printemps lors de la fonte des neiges et régulièrement mouillés par la bruine de montagne en belle saison, s'accordent avec l'habitat général décrit par Handfield (1999), c'est-à-dire les endroits humides en marge de tourbières, de rivières et de lacs.

**Activité saisonnière**

L'effort de piégeage consacré du 23 août au 11 septembre 2008 ainsi que du 14 août au 20 septembre 2009 (tableau 1) a permis de préciser la saison de vol de l'hépiale nordique au sommet du mont Valin. Elle s'est étalée de la mi-août à la mi-septembre, avec un sommet d'activité observé entre le 21 et le 28 août (figure 9). La capture la plus hâtive date du 16 août et la plus tardive du 12 septembre. Il s'agissait d'individus en excellent état, sinon âgés de quelques jours.

La saison de vol observée au sommet du mont Valin ne se démarque pas de celle observée dans d'autres régions ou localités du Québec, en forêt boréale et en zone subarctique. Tant au mont Valin qu'en Minganie et Schefferville, la grande majorité des hépiales se sont manifestées lors de la période de pointe du 21 août au 3 septembre (figure 10), laquelle correspond à 80 % de tous les individus signalés au Québec. Cette saison de vol correspond aussi à un lot de 26 spécimens récoltés en Alberta (University of Alberta E.H. Strickland Entomological Museum, 2010). Il faut souligner un événement particulier survenu à Schefferville, alors que le tiers des individus capturés en 1990 (figure 10) l'ont été pendant les cinq jours suivant une vague de chaleur exceptionnelle qui a duré du 3 au 5 août, avec des maxima de 24,1, 26,6 et 28,7 °C (station météorologique de Schefferville: Environnement Canada, 2009).

Au mont Valin, l'espèce s'est manifestée aussi abondante en 2008 qu'en 2009, avec un maximum de 9 ou 10 individus attirés en une soirée à un piège lumineux muni d'un ou de deux tubes UVA de 15 W ou de deux lampes au mercure de 200 W. Elle s'est trouvée aussi nombreuse à la station du pic Bellevue en 2009 qu'à celle du lac des Pionniers en 2008 et 2009.

**Mœurs crépusculaires**

Pour étudier les mœurs de ce papillon, l'heure d'arrivée au drap d'un piège lumineux a été notée pour chacune des 38 hépiales attirées en 2008 et 2009, après la date de la découverte. Il s'agit d'individus différents, principalement des mâles, contrôlés au moyen de la photographie au drap (individu reconnu par la forme de ses zébrures argentées) et

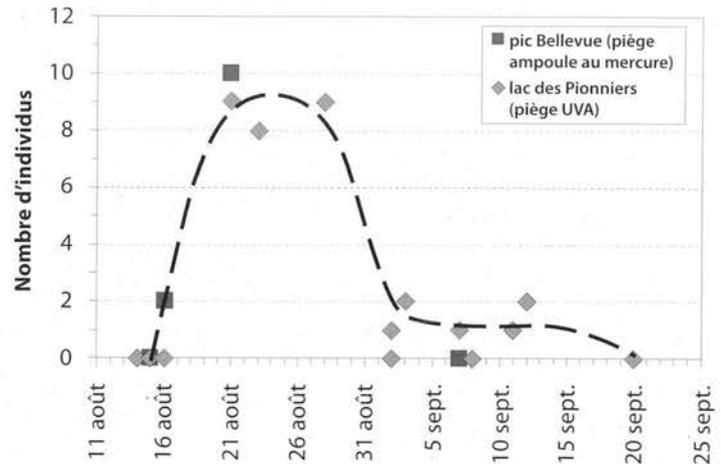


Figure 9. Activité saisonnière de l'hépiale nordique au sommet du mont Valin en 2008 et 2009, telle que révélée par le nombre de papillons capturés à deux stations de piégeage.

de la capture (individu retenu captif ou spécimen conservé). Par temps clair, nuageux ou brumeux, le piège lumineux était autant que possible installé et allumé avant la tombée du jour, au plus tard 20 min après l'heure du coucher du soleil. Les formations herbeuses du lac des Pionniers étaient à l'occasion partiellement parcourues à pied afin de surprendre des émergences, mais en vain.

Au sommet du mont Valin, l'hépiale nordique n'a pas été observée en vol le jour. L'espèce fut singulièrement active pendant le court moment du crépuscule nautique qui débute 32 à 34 min après le coucher du soleil, à 6° sous l'horizon; à ce moment en mer, il est possible de faire le point avec un sextant, l'horizon et les astres de première grandeur étant simultanément visibles. Les hépiales se précipitaient vers le piège lumineux, heurtaient violemment le drap, tombaient à son pied, se débattaient énergiquement sens dessus dessous, et ne restaient que quelques secondes, au plus 1 à 3 min, avant de contourner le piège pour s'évanouir dans la nature. Dans cette frénésie, elles demeuraient parfois immobiles quelques secondes, souvent à peine le temps pour prendre un cliché. Il est arrivé que quelques individus demeurent accrochés au drap toute la soirée (figure 11). En position de repos prolongé, l'hépiale nordique enveloppe de ses ailes son abdomen et ses pattes postérieures (figure 12).

À la tombée du jour, c'est le premier papillon, sinon parmi les tout premiers, à se présenter au drap du piège lumineux au mont Valin. Ses activités de vol furent synchronisées avec l'heure du coucher du soleil ( $r^2 = 0,83$  et  $0,66$  par temps clair et nuageux, respectivement; test *t* de Student par séries appariées :  $p < 0,001$ ) et s'ajustent significativement selon la couverture nuageuse (test *t* de Student :  $p < 0,001$ ) qui représente un facteur important dans la baisse rapide de la luminosité (figure 13). Sous les conditions d'un ciel dégagé, les hépiales se présentèrent au drap d'un piège lumineux en moyenne trois quarts d'heure après le coucher du soleil ( $44 \pm 6$  min,  $n = 15$ ), alors que sous un ciel couvert ou brumeux, elles se présentèrent en moyenne une demi-heure

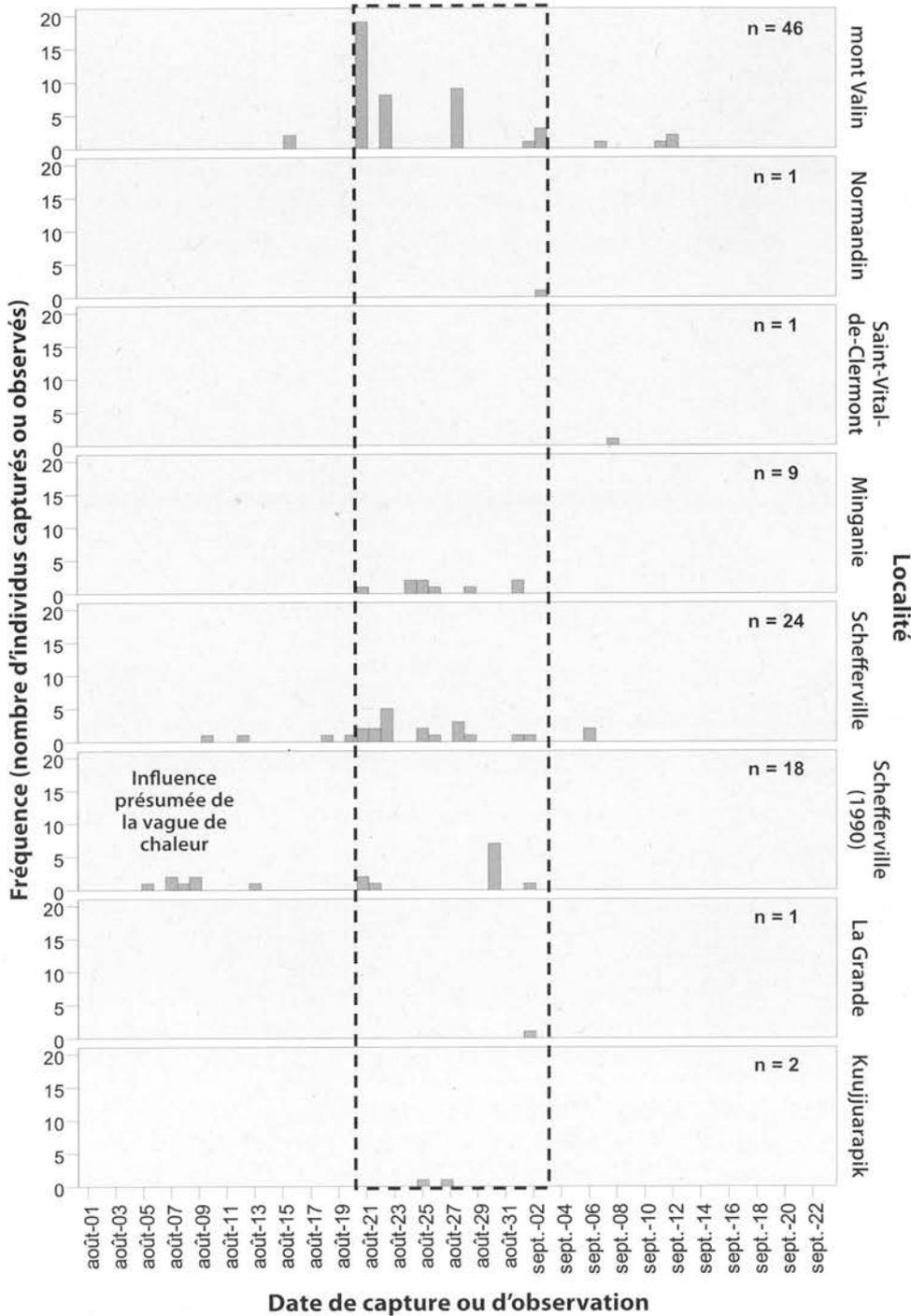


Figure 10. Histogrammes de fréquence d'observation ( $n^{\text{bre}}$  d'individus) de l'hépiale nordique dans les localités connues au Québec. La Minganie regroupe ici les localités rapprochées de Rivière-Saint-Jean, Longue-Pointe-de-Mingan et de Havre-Saint-Pierre. Le rectangle pointillé englobe 80 % des signalements, entre le 21 août et le 3 septembre.

après le coucher du soleil ( $32 \pm 11$  min,  $n = 23$ ) (tableau 2). Le papillon le plus hâtif s'est manifesté 21 min après l'heure du coucher du soleil par temps couvert, et 29 min après sous un ciel dégagé. La grande majorité des individus suivants arrivèrent au drap peu après, à l'intérieur de 15 à 25 min, rarement plus tard. Comme pour d'autres espèces d'hépi-

lides (Wagner et Tindale, 1988; Handfield, 1999), la fenêtre des activités crépusculaires de ces papillons dure une quarantaine de minutes tout au plus, ce qui correspond à la durée moyenne du crépuscule nautique, période pendant laquelle le soleil se trouve entre  $6^\circ$  et  $12^\circ$  sous l'horizon. La durée du crépuscule nautique varie selon la date et la latitude; du 16 août au 12 septembre, elle diminue graduellement de 43 à 38 min au mont Valin.

Les hépiâles étaient actives lorsque la température se maintenait au-dessus de  $10^\circ\text{C}$ , à une exception près. Le 11 septembre 2008, sous un ciel dégagé et sans vent, la seule hépiâle de la soirée s'est présentée au drap 46 min après le coucher du soleil à une température de  $5,1^\circ\text{C}$  et à une humidité relative de 70 % (mesures à environ 2 m au dessus du sol). Les soirées du 8 et du 20 septembre 2009 étaient nettement trop froides ( $10^\circ\text{C}$  au coucher du soleil) pour le vol des papillons : respectivement, 1 et 3 arpeuteuses se sont collées au drap, toutes des *Epirrita autumnata henschawi* (Geometridæ), une espèce automnale volant typiquement en septembre et octobre (Handfield, 1999).

Les conditions météorologiques prévalant dans la vallée du Saguenay influencent le climat local au sommet du mont Valin. Ce système orographique n'a pas été étudié. D'après les quelques relevés effectués lors de nos piégeages au lac des Pionniers, on observe qu'à la tombée du jour, l'air chaud s'élevant des basses terres et des pentes exposées au sud tempère momentanément l'air ambiant à cette station, suivie d'une chute marquée de la température de l'ordre de  $4$  à  $6^\circ\text{C}$ , associée à un vent katabatique provenant du plateau boréal. Sous un ciel dégagé, trois quarts d'heure après le coucher du soleil, la température de l'air ambiant peut ainsi chuter de  $7^\circ\text{C}$ , accompagnée d'une augmentation du taux d'humidité relative. Par leurs mœurs crépusculaires, les hépiâles profiteraient donc du vent anabatique, un facteur abiotique déterminant en montagne à considérer dans de futures études.

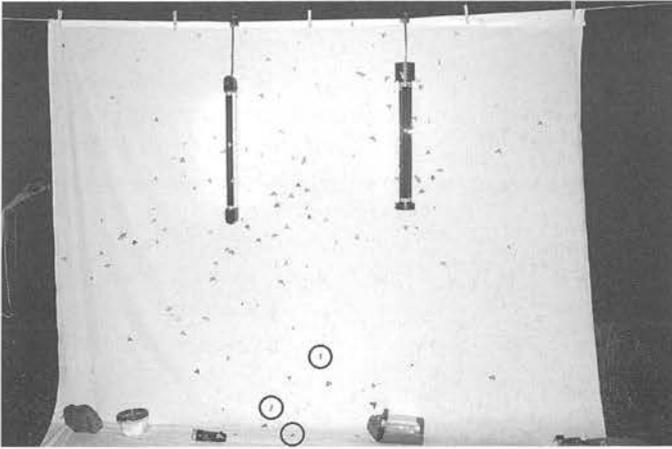


Figure 11. Emplacement des trois hépiâles nordiques (cercles) accrochées au drap le 21 août 2009, parmi les géométridés et quelques noctuelles qui se sont ajoutés par la suite. Photographie prise à 21 h 42, environ deux heures après le coucher du soleil. Piège lumineux monté avec deux tubes UVA de 15 W.

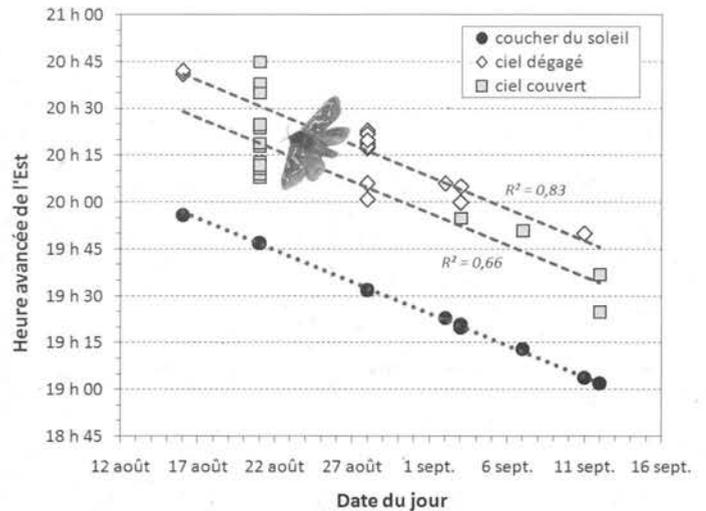


Figure 13. Relation entre l'heure du coucher du soleil et l'heure d'arrivée des hépiâles nordiques au sommet du mont Valin.

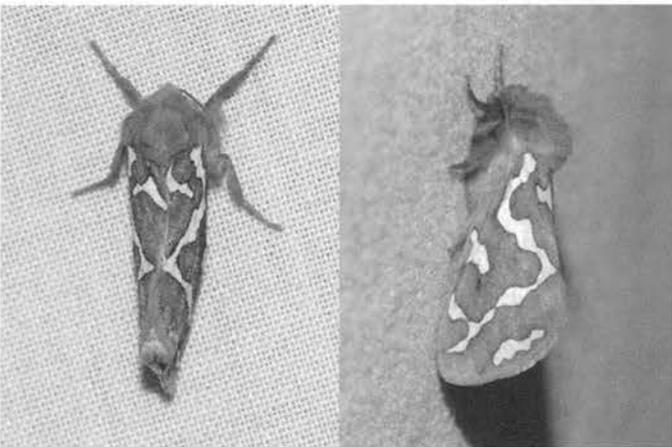


Figure 12. Position au repos de l'hépiâle nordique sur le drap d'un piège lumineux tendu au lac des Pionniers, les 21 août et 3 septembre 2009.

Le vol auroral suggéré par Handfield (1999) n'a pas été vérifié au mont Valin. Entre la mi-août et la mi-septembre, il semble peu probable que l'hépiâle nordique vole à l'aurore lorsque le ciel est dégagé en raison de la chute de température au cours de la nuit. Pendant la saison de vol de ce papillon, d'après les données de la station météorologique de Bagotville de 1995 à 2009 (Environnement Canada, 2009), en appliquant un gradient altitudinal humide de 0,6 °C/100 m, la température minimale au sommet du mont Valin oscillerait entre 4 et 6 °C, avec une fréquence de 5 % de nuits clémentes (avec un minimum supérieur à 10 °C) et de 3 % de nuits sous le point de congélation. Ces données portent à croire que les conditions de vol sont plus favorables au crépuscule qu'à l'aurore en cette période de l'année.

### Conclusion

L'hépiâle nordique est une espèce réputée pour sa grande rareté, mais bien établie dans les formations herbeuses humides du lac des Pionniers et du pic Bellevue au sommet du mont Valin, dans le parc national des Monts-Valin. La calamagrostide du Canada et la glycérie du Canada sont les deux graminées qui sont vraisemblablement ses plantes-hôtes. La saison de vol s'étale de la mi-août à la mi-septembre, avec un sommet d'activités dans le dernier tiers du mois d'août. Le vol crépusculaire de ce papillon, qui ne dure que de 20 à 30 min, est parfaitement synchronisé avec l'heure du coucher du soleil et s'ajuste significativement selon la couverture nuageuse. Lorsque le ciel est dégagé, les individus se présentent au drap d'un piège lumineux en moyenne trois quarts d'heure après le coucher du soleil, alors que sous un ciel couvert ou bruineux, ils se présentent en moyenne une demi-heure après le coucher du soleil. Pour vérifier la présence de l'hépiâle nordique en zone boréale (figure 14), il est donc impératif d'allumer le piège un quart d'heure après l'heure locale du coucher du soleil, pendant une période de 45 min.

Par ses mœurs franchement crépusculaires constatées à la latitude du mont Valin, l'hépiâle nordique ne se distingue donc pas sur ce point des six autres espèces d'Hepialidæ du Québec, toutes réputées crépusculaires.

### Remerciements

Je remercie Sylvain Boivin, Michel Coulombe, Daniel Handfield et Normand Juneau, des lépidoptéristes passionnés, pour avoir répondu à mon invitation à inventorier bénévolement les lépidoptères au parc national des Monts-Valin, ainsi que Benoît Larouche et Marie-Andrée Zizka pour leur

**Tableau 1. Effort de piégeage de l'hépiale nordique au sommet du mont Valin en fonction de la date et des conditions météorologiques.**

Jour	Année	Nombre d'individus dénombrés		Heure du coucher du soleil **	Température au coucher du soleil **	Conditions météorologiques	Opération des pièges	Piégeur(s)
		lac des Pionniers (piège UVA*)	pic Bellevue (piège ampoule au mercure)					
14 août	2009	0	—	20 h 00	17 °C	nuageux et bruineux	20 h 20 – 23 h 00	MS
15 août	2009	0	0	19 h 58	18 °C	nuageux et averses	20 h 20 – 22 h 30	SB MS
16 août	2009	0	2	19 h 56	17 °C	dégagement	20 h 00 – 22 h 00	DH MS
21 août	2009	9	10	19 h 47	16 °C	nuageux et bruineux	19 h 45 – 22 h 00	SB MS
23 août	2008	8	0 ***	19 h 42	23 °C	nuageux	20 h 00 – 22 h 00	SB MC NJ
28 août	2008	9	—	19 h 32	15 °C	dégagé	20 h 00 – 22 h 00	SB MS
2 septembre	2008	0	—	19 h 22	18 °C	dégagé	19 h 30 – 22 h 00	MS
2 septembre	2009	1	—	19 h 23	16 °C	dégagé	19 h 25 – 21 h 00	MS
3 septembre	2008	2	—	19 h 20	16 °C	dégagé	19 h 15 – 23 h 00	MS
3 septembre	2009	1	—	19 h 21	13 °C	nuageux et pluvieux	19 h 10 – 20 h 30	MS
7 septembre	2009	1	0	19 h 13	14 °C	nuageux et bruineux	19 h 15 – 21 h 30	DH MS
8 septembre	2009	0	—	19 h 10	10 °C	dégagé	19 h 20 – 20 h 30	MS
11 septembre	2008	1	—	19 h 04	12 °C	dégagé	19 h 15 – 21 h 15	MS
12 septembre	2009	2	—	19 h 02	14 °C	nuageux, veille d'orages	19 h 00 – 20 h 00	MS
20 septembre	2009	0	—	18 h 45	10 °C	dégagé	18 h 45 – 20 h 30	MS

\* piège muni d'un tube UVA 15 watts en 2008; de deux tubes UVA 15 watts en 2009.  
 \*\* heure du coucher du soleil (selon CNRC; 70°50' O, 48°36' N) et température près du sol au lac des Pionniers. Par temps dégagé, trois quarts d'heure après le coucher du soleil, la température chute de 4 à 7 degrés.  
 \*\*\* piège muni d'un tube UVA 25 watts, station en 2008 éloignée d'environ 100 mètres de celle en 2009.  
 Piégeurs : Sylvain Boivin (SB), Michel Coulombe (MC), Daniel Handfield (DH), Normand Juneau (NJ), Michel Savard (MS).

**Tableau 2. Heure d'arrivée moyenne au drap des hépiâles nordiques piégées au sommet du mont Valin en 2008 et 2009, en fonction du couvert nuageux.**

Conditions / site	Date	n	Nombre de minutes après le coucher du soleil					
			Moyenne	IC 95 %	Écart-type	Médiane	Minimum	Maximum
<b>Ciel dégagé (0-50 % nuageux)</b>								
mont Valin	2008-2009	15	44	(41-47)	± 6	45	29	51
lac des Pionniers	2008-2009	13	44	(41-48)	± 6	45	29	51
lac des Pionniers	28 août 2008	9	44	(39-49)	± 8	47	29	51
pic Bellevue	16 août 2008	2	45,5	—	—	—	45	46
<b>Ciel couvert (100 % nuageux, avec ou sans brouillard)</b>								
mont Valin	2008-2009	23	32	(28-36)	± 11	26	21	58
lac des Pionniers	2008-2009	13	30	(26-35)	± 9	26	21	51
lac des Pionniers	21 août 2009	9	30	(23-36)	± 10	25	21	51
pic Bellevue	21 août 2009	10	34	(26-42)	± 13	28	22	58



MICHEL SAWARD

Figure 14. L'auteur et son installation à travers le sentier du lac des Pionniers en 2008.

support botanique. Je remercie Louis Handfield pour ses commentaires et les données détaillées de capture qu'il a recueillies au Québec, Simon Rainville pour les détails de sa capture et la photographie du spécimen de Normandin au Lac-Saint-Jean, ainsi que Carle Bélanger, Christophe Buidin et Yann Rochepault pour leurs observations récentes en Minganie. Je remercie le personnel du parc pour son bon accueil, en particulier Claude Pelletier pour son support logistique qui a permis la réalisation des expéditions entomologiques dans le parc. Enfin, je dédie cet article à mes amis naturalistes qui m'ont accompagné sur la montagne et je leur suis reconnaissant pour l'intérêt qu'ils portent à mes expéditions entomologiques. ◀

Références

ENVIRONNEMENT CANADA, 1989. Fichier des écodistricts Québec-Labrador. Rapport sur l'état de l'environnement. Ministère de l'Environnement, Ottawa.

ENVIRONNEMENT CANADA, 2009. Archives nationales d'information et de données climatologiques. Disponible en ligne à : [climate.weatheroffice.gc.ca](http://climate.weatheroffice.gc.ca). [Visité le 09-05-21].

FLEURBEC, 1993. Fougères, prêles et lycopodes. Fleurbec auteur et éditeur, Saint-Henri-de-Lévis, 511 p.

FLORA OF NORTH AMERICA EDITORIAL COMMITTEE (édit.), 1993+. Flora of North America north of Mexico. 15+ volumes. New York et Oxford, Disponible en ligne à : [fna.org](http://fna.org). [Visité le 10-03-02].

HANDFIELD, L., 1999. Le Guide des papillons du Québec, volume 1 (version scientifique). Éditions Broquet, Saint-Constant, 982 p. + 123 planches.

JURDANT, M., J. BEAUBIEN, J.L. BÉLAIR, J.-C. DIONNE ET V. GÉRARDIN, 1972. Carte écologique de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Centre de recherche forestière des Laurentides, Région de Québec, Sainte-Foy, Rapport d'information Q-F-X-31.

LAMOUREUX, G., 2002. Flore printanière. Fleurbec éditeur, Saint-Henri-de-Lévis, Québec, 575 p.

MARIE-VICTORIN, FR., 1964. Flore Laurentienne. Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal, 925 p.

UNIVERSITY OF ALBERTA E.H. STRICKLAND ENTOMOLOGICAL MUSEUM, 2010. Disponible en ligne à : [entomology.ualberta.ca/searching\\_specimen\\_list.php?b=Lepidoptera&c=7&s=2295&sn=Gazoryctra+hyperborea&sp=1](http://entomology.ualberta.ca/searching_specimen_list.php?b=Lepidoptera&c=7&s=2295&sn=Gazoryctra+hyperborea&sp=1). [Visité le 10-03-02].

WAGNER, D.L., 2005. Caterpillars of Eastern North America : A guide to identification and natural history. Princeton University Press, Princeton, 512 p.

WAGNER, D.L. ET N.B. TINDALE, 1988. An appraisal of *Gazoryctra* Hübner (Hepialidae) and description of a new species from Arizona and New Mexico. *Journal of the Lepidopterists's Society*, 42 : 204-212.

**Dr MICHEL COUVRETTE**  
Chirurgien-dentiste

5886 St-Hubert  
Montréal (Québec)  
Canada H2S 2L7

sur rendez-vous  
seulement  
274-2373

 **Desjardins**  
Caisse populaire  
de l'Héritage des Basques

Roberto Dionne, M. Sc., Pl. Fin.  
Directeur général  
[roberto.rd.dionne@desjardins.com](mailto:roberto.rd.dionne@desjardins.com)

Planificateur financier et  
Représentant en  
épargne collective  
pour Desjardins Cabinet  
de services financiers inc.

Siège social  
80, rue Notre-Dame Ouest  
Trois-Pistoles (Québec) G0L 2K0

Tél. : 418 851-2173 1 866 5033  
Télé. : 418 851-1223

Centres de service  
Rivière-Trois-Pistoles : 418 851-3754  
Saint-Simon : 418 738-2065

 **CGA**  
Ordre des  
comptables généraux licenciés  
du Québec

Tél.: (418) 663-2191  
Télé. : (418) 663-7019  
Sans frais: 1-800-501-8278  
Cell: (418) 571-2445

**Serge Lavoie C.G.A. inc.**  
Cabinet d'expert-comptable  
Serge Lavoie CGA  
expert comptable

2390, boul. Louis XIV  
Québec (Qc) G1C 5Y8

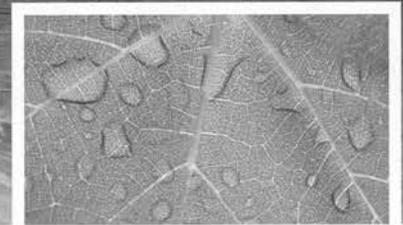
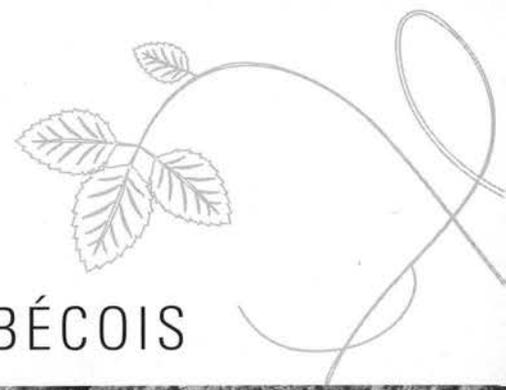
[carole@sergelavoiecga.com](mailto:carole@sergelavoiecga.com)

Une microbrasserie qui se distingue

 **LA BARBERIE**  
MICROBRASSERIE  
coopérative de travail

[www.labarberie.com](http://www.labarberie.com)  
Tél.: 418-522-4373 • 310, St-Roch, Québec, G1K 6S2

# LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE DANS LES PARCS NATIONAUX QUÉBÉCOIS



## Bien connaître les parcs pour mieux les conserver

Les connaissances sont essentielles à l'atteinte de la mission des parcs nationaux. Parcs Québec souhaite développer des partenariats avec la communauté scientifique. En effet, les chercheurs et les professionnels du milieu des sciences possèdent les capacités de contribuer significativement à la conservation à long terme des parcs nationaux. En réalisant des projets de recherche, ils permettent aux gestionnaires de mieux connaître et de mieux comprendre l'évolution de ces territoires protégés.

Réaliser un projet de recherche dans un parc national est simple et comporte plusieurs avantages :

- Les parcs possèdent des données historiques intéressantes, dont certaines remontent à plusieurs années;
- Des inventaires dans plusieurs domaines ont été réalisés, ce qui permet de dresser un bon portrait des territoires;
- Le statut de conservation des parcs permet d'entreprendre des projets de suivi à long terme sans crainte de voir son site d'étude disparaître;
- Les équipes des parcs connaissent leur territoire et partagent leur savoir avec plaisir;
- Une collaboration en matière de logistique peut aussi être offerte dans un parc.

**[www.parcisquebec.com/recherche](http://www.parcisquebec.com/recherche)**

Parcs Québec vient de mettre en ligne son site Web présentant des outils d'information à l'intention des chercheurs afin de faciliter l'organisation d'un projet de recherche.

Liste des priorités et potentiels de recherche • Facilités mises à la disposition des chercheurs

• Liste des personnes ressources par parc • Modalités en matière de recherche • Demande d'un permis de recherche

# Ravageurs forestiers exotiques : protéger l'intégrité et la productivité de nos forêts

Chantal Turbis, Christian Hébert et Pierre DesRochers

## Résumé

En avril 2009, s'est tenu à Trois-Rivières un colloque destiné à sensibiliser les intervenants du secteur forestier et les acteurs du secteur de l'import-export à l'urgence d'agir pour protéger nos forêts et nos marchés contre les ravageurs forestiers exotiques. Cet article constitue un résumé du contenu des 11 conférences présentées lors de cet événement (DesRochers et Mercier, 2010).

## Introduction

Avec la mondialisation des marchés et l'accroissement des échanges commerciaux à l'échelle planétaire, les risques d'introduction d'espèces exotiques (végétales ou animales) ont connu une importante augmentation en Amérique du Nord. Parmi ces espèces, les ravageurs forestiers profitent de toutes les occasions pour voyager à travers le monde, plus particulièrement avec le bois : bois d'emballage, bois de palette, bois de plancher, bois de conteneur, bois de chauffage ou plantes importées de pépinières.

Les échanges commerciaux génèrent des retombées économiques de plusieurs milliards de dollars. Ils peuvent également être à l'origine d'énormes pertes financières. Les experts évaluent l'impact économique des ravageurs exotiques forestiers entre 8 et 20 milliards de dollars annuellement (Colautti et collab., 2006). En effet, si des ravageurs exotiques sont introduits dans notre pays, ils peuvent rapidement modifier la biodiversité de nos forêts et bouleverser l'équilibre fragile des écosystèmes. De même, la présence de ravageurs indigènes dans certains produits peut mettre fin à l'exportation de ces produits, comme ce fut le cas dans les années 1990 avec le nématode du pin (Meehan et Rousseau, 2009).

## Prendre acte du passé

Depuis 1882, il y a eu plus de 43 introductions de ravageurs forestiers exotiques. Certains de ces ravageurs ont eu des effets dévastateurs, par exemple :

- La brûlure du châtaignier (*Cryphonectria parasitica*) (1904) a fait complètement disparaître le châtaignier d'Amérique (*Castanea dentata*) au Canada. Elle a bouleversé l'industrie du tannage du cuir qui utilisait l'écorce de cet arbre pour produire une teinture noire et causé la disparition d'un produit alimentaire consommé et vendu (les marrons) par les agriculteurs du sud de l'Ontario et de la Nouvelle-Angleterre.
- La maladie hollandaise de l'orme (*Ophiostoma ulmi*) (1944) a entraîné la mort de 600 000 ormes (*Ulmus spp.*) dans la vallée du Saint-Laurent entre 1944 et 1960. Plus de 30 000 ormes sont morts à Montréal depuis 1960. Des pro-

grammes de lutte intégrée contre la maladie hollandaise de l'orme existent, mais exigent des sommes pouvant dépasser les 2 000 000 \$ à certains endroits, comme au Manitoba en 1990 (Westwood, 1991).

- L'épidémie de diprion européen de l'épinette (*Gilpinia hercyniae*) (vers 1940) et le dépérissement du bouleau (1940-1950) ont contribué à l'ensapinage des forêts, augmentant la sensibilité des peuplements aux épidémies de tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana*).
- La rouille vésiculeuse du pin blanc (*Cronartium ribicola*) (1917) a provoqué des pertes de 84 000 m<sup>3</sup> par an de pin blanc entre 1977 et 1981 dans les Maritimes (Hall et Moody, 1994). Cette maladie, ainsi que le chancre scléroderrien (*Gremmeniella abietina var. Eu*), a réduit les disponibilités de bois de pin de qualité au Québec, de sorte que les usines de transformation ont dû importer plus de 3 000 000 m<sup>3</sup> de pin de l'est des États-Unis entre 1990 et 1997 (F. Rouleau et C. Aemi, comm. pers.).
- La spongieuse européenne (*Lymantria dispar*) a occasionné des pertes de plus de 50 000 m<sup>3</sup> par an de bois feuillu (1982-1987) en Ontario et de plus de 2 700 m<sup>3</sup> par an de bois feuillu (1982-1987) au Québec (Kremar-Nozic et collab., 2000). Les États-Unis imposent maintenant des mesures phytosanitaires sur les produits forestiers, les arbres de Noël et la circulation des véhicules provenant des zones réglementées pour la spongieuse européenne au Canada (ACIA, 2008).

Chantal Turbis était spécialiste en vulgarisation au Service canadien des forêts de Ressources naturelles Canada au moment d'écrire l'article; maintenant, elle travaille à Santé Canada.

turbis@videotron.ca

Christian Hébert est biologiste et chercheur scientifique au Service canadien des forêts de Ressources naturelles Canada et travaille sur la biodiversité des insectes.

christian.hebert@rncan.gc.ca

Pierre DesRochers est ingénieur forestier et coordonnateur de la section de Santé des forêts au même ministère.

pierre.desrochers@rncan.gc.ca



Spongiose européenne

## Mieux connaître les menaces actuelles et à venir

Malgré toutes les précautions prises pour prévenir les introductions de ravageurs forestiers exotiques, tout risque ne peut être écarté. Les introductions récentes l'illustrent bien, par exemple :

- Le chancre du noyer cendré (*Sirococcus clavignenti-juglandacearum*) a été signalé pour la première fois au Québec en 1990 (Innes et Rainville, 1996). Il s'est propagé rapidement, à tel point que le noyer cendré (*Juglans cinerea*) est maintenant considéré comme une espèce en voie de disparition, en vertu de la Loi sur les espèces en péril du Canada (Parlement du Canada, 2002).

## Le nématode du pin : un ravageur indigène sous haute surveillance... outremer

Tous les pays sont sensibles à l'importation de ravageurs. En 1981, l'Europe a commencé à exiger que les importateurs de bois produisent un certificat attestant que le bois était exempt d'insectes. Les usines devaient alors obtenir un certificat d'Agriculture et Agroalimentaire Canada. En 1982, le Royaume-Uni a commencé à accepter les certificats émis directement par les usines accréditées.

La situation s'est gâtée avec la découverte, en Finlande, de nématodes dans des copeaux de bois provenant du Canada ou des États-Unis. Les Finlandais, ne voulant pas mettre en péril leurs forêts, ont décidé de bannir complètement l'importation de bois d'œuvre issu de ces pays en 1985. En Amérique du Nord, ce parasite cause très peu de dommages sur les essences indigènes, mais les essences européennes y sont très sensibles. Les exportations de bois canadien vers l'Europe ont été affectées, passant de 700 000 000 \$ à 250 000 000 \$ par an à partir de 1993.

L'industrie a dû trouver un moyen sûr et efficace afin de poursuivre l'exportation vers l'Europe. Le traitement à la chaleur naissait donc, entraînant des coûts supplémentaires importants pour l'industrie. FPInnovations-Forintek et l'Agence canadienne d'inspection des aliments ont travaillé ensemble afin de développer ce programme et de prouver son efficacité contre le nématode du pin. La qualité du travail canadien a été reconnue et l'Organisation des Nations Unies pour l'agriculture et l'alimentation (FAO) a utilisé ce programme pour mettre en place une politique de protection des végétaux basée sur un traitement à la chaleur pour les matériaux d'emballage : la Norme internationale de mesure phytosanitaire 15 (NIMP 15). Toutefois, les conséquences pour l'industrie ont été grandes entraînant une augmentation des coûts annuels de 72 000 000 \$ et l'incapacité de plusieurs usines à satisfaire ces exigences. Cela illustre la nécessité de protéger à la fois les marchés d'importation et d'exportation.



Chancre du noyer cendré, avant et après enlèvement de l'écorce superficielle.

- L'agrile du frêne (*Agrilus planipennis*) s'attaque autant aux frênes en bonne santé qu'aux arbres stressés. De façon générale, l'agrile du frêne cause la mort de l'arbre dans un délai de 1 à 5 ans. De 2003 à 2007, il a été détecté dans quelques endroits du sud de l'Ontario. En juin 2008, il a été trouvé à Carignan, au Québec. Depuis, la présence de l'agrile a été signalée, entre autres, à Ottawa (juillet 2008) et à Sault-Sainte-Marie (septembre 2008). À Carignan, 153 frênes (*Fraxinus spp.*) touchés par l'agrile du frêne ont été abattus en mars 2009. L'objectif des autorités provinciales était de réduire la population locale de l'agrile et de diminuer la vitesse de dispersion de l'insecte, alors que celui de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) et du Service canadien des forêts (SCF) était d'obtenir du matériel de recherche pour le développement de nouveaux outils de lutte.
- Le longicorne asiatique (*Anoplophora glabripennis*) s'attaque à un grand nombre d'espèces de feuillus, que les arbres soient sains ou stressés : érables (*Acer spp.*), peupliers (*Populus spp.*), saules (*Salix spp.*), ormes, bouleaux (*Betula spp.*), etc. Il a été découvert à Toronto en 2003. Cette découverte a mené à l'établissement de mesures d'éradication

dans cette ville et à l'établissement d'une zone de quarantaine stricte visant à empêcher sa dispersion en territoire canadien. De 2004 à 2008, 28 700 arbres ont été abattus et tout le matériel ligneux déchiqueté à 15 mm avant tout déplacement, sous certification, pour disposition hors de la zone réglementée. Dans ce cas, l'abattage systématique semble avoir porté ses fruits (Vaillancourt, 2009). L'éradication sera confirmée si aucun autre longicorne asiatique n'est découvert d'ici 2012.

- Le longicorne brun de l'épinette (*Tetropium fuscum*) a été détecté pour la première fois à Halifax en 1999. C'est la seule présence connue de cet insecte en Amérique du Nord. Il a probablement été introduit avec du bois d'emballage. Ses hôtes confirmés en Amérique du Nord sont l'épinette rouge (*Picea rubens*), l'épinette noire (*Picea mariana*), l'épinette blanche (*Picea glauca*) et l'épinette de Norvège (*Picea abies*). Le programme d'éradication, appliqué de 2000 à 2005, a entraîné l'abattage de plus de 7 600 arbres. Au printemps 2006, la surveillance a démontré que l'éradication n'avait pas fonctionné et qu'il était plus adéquat de viser à ralentir la progression de l'insecte. La zone réglementée est passée de 400 km<sup>2</sup> en 2000 à environ 3 000 km<sup>2</sup> en 2007 (Champagne, 2009).
- Le sirex européen du pin ou guêpe perce-bois (*Sirex noctilio*) est originaire d'Europe, d'Asie et d'Afrique du Nord, et s'attaque aux pins. Il a déjà causé beaucoup de pertes en Australie, en Nouvelle-Zélande, en Afrique du Sud, au Brésil, en Uruguay et en Argentine. Sa découverte à Lachute, au Québec, en 2008, suit une première détection en Ontario en 2005 (NAFC-ExFor, 2006). Depuis 2006, la Direction de l'environnement et de la protection des forêts (DEPF) réalise, pour le compte de l'ACIA, des relevés de détection du sirex dans un réseau de 155 stations réparties dans des plantations de pins du sud et de l'ouest de la province (Morneau, 2009). L'efficacité de détection de ce sirex est faible, ce qui entraîne un niveau élevé d'incertitude concernant sa répartition au Québec. Depuis sa découverte en Ontario, le sirex s'est toutefois comporté comme un insecte secondaire, attaquant les arbres affaiblis par diverses causes, et son impact a été limité (Morneau, 2009).
- La maladie corticale du hêtre (*Neonectria faginata*) a été découverte pour la première fois au Québec dans le Témiscouata (Bas-Saint-Laurent) en 1965. L'impact de la maladie continue de se faire sentir dans les régions les plus touchées. Un plan spécial de récupération a été réalisé dans le Bas-Saint-Laurent entre 2004 et 2007, afin de récolter 200 000 à 250 000 m<sup>3</sup> de hêtre à grandes feuilles (*Fagus grandifolia*) dans des secteurs touchés. Pour évaluer l'impact de la maladie, des parcelles échantillons permanentes ont été établies à la grandeur de l'aire de répartition du hêtre au Québec. L'inventaire a permis, entre autres, d'évaluer la proportion de hêtres montrant des symptômes de la maladie au tronc. Les régions les plus touchées sont la Gaspésie (64,9 %), le Bas-Saint-Laurent (54,9 %), la Capitale-Nationale (50,7 %) et Chaudière-Appalaches (34,6 %).

- L'encre des chênes rouges (*Phytophthora ramorum*) est très particulière, car on a répertorié, à ce jour, plus de 120 hôtes pouvant être infectés en nature et en pépinière. En plus des chênes, on dénombre parmi ses hôtes de prédilection plusieurs espèces de sapins, d'érables, de frênes et de hêtres. Au Canada, même si cette maladie a été détectée dans plusieurs pépinières de la Colombie-Britannique en 2003 et en 2004, elle n'a pas été trouvée en milieu naturel. En Amérique du Nord, la maladie se répand lors du transport de matériel horticole, mais elle est aussi présente en forêt en Oregon et en Californie. Dans ce dernier État, elle a entraîné la mort de plusieurs milliers de chênes (*Quercus spp.*) et de lithocarpes (*Lithocarpus spp.*) et les autorités n'ont plus aucun espoir d'éradiquer la maladie (Rizzo et collab., 2002). Pour l'instant, le risque serait faible pour l'Est canadien.

### Tenir compte des impacts socio-économiques

L'introduction, l'établissement et la propagation de ravageurs forestiers exotiques occasionnent aussi des impacts socio-économiques importants et souvent difficiles à quantifier. Parmi ces impacts, il faut considérer :

- la perte des arbres en forêt, en milieu urbain ainsi que pour les particuliers,
- la diminution de la qualité des bois d'œuvre,
- le coût des mesures de certification et de conformité nécessaires à l'exportation,
- le coût lié aux mesures de restrictions (zones réglementées par exemple),
- la perte de valeur des propriétés occasionnée par le dépérissement, la mort et l'abattage des arbres touchés,
- le coût des mesures de lutte contre les ravageurs exotiques,
- la perte de marchés pour des raisons phytosanitaires.

Par exemple, l'agrile du frêne pourrait réduire fortement les stocks de bois de frêne qui supportent la production de produits spécialisés : bois de déroulage, bois de plancher,



Larve d'agrile du frêne

bâtons de hockey, bâtons de baseball, etc. Des pertes d'emplois pourraient être liées à cette conjoncture.

Les municipalités et leurs citoyens sont aussi concernés. La disposition des arbres infestés complique la gestion des matières résiduelles. Le remplacement des arbres est coûteux et demande l'utilisation d'autres essences. Une artère urbaine ornée d'une seule espèce d'arbre sur toute sa longueur perd beaucoup de son esthétisme lorsqu'un ravageur affecte cette espèce et prive des bienfaits connus des arbres sur la santé humaine. Ces rues dépouillées de leurs arbres perdent aussi un facteur d'atténuation des extrêmes climatiques avec, pour conséquence, d'augmenter les coûts de chauffage en hiver et les coûts de climatisation en été (DesRochers, 2009). Lorsque la lutte contre les ravageurs exotiques requiert des pesticides, ceci peut avoir un impact sur la santé de certains citoyens.

Les restrictions réglementaires imposées lors de la détection de ravageurs exotiques pour empêcher ou limiter la propagation entraînent une mobilisation marquée de ressources. Par exemple, l'intervention contre l'agrile du frêne, à Carignan, a nécessité le travail concerté de l'Agence canadienne d'inspection des aliments, du ministère des Ressources naturelles du Canada, du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, du ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire, du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, de la ville de Carignan, de l'Institut national de recherche scientifique et des 18 propriétaires concernés. La réglementation en vigueur interdit le déplacement, hors des zones de quarantaine, du frêne sous toutes ses formes, incluant les billes, les planches, les copeaux, les branches, le matériel de pépinière et le bois de chauffage.

Dans le cas du longicorne brun de l'épinette, le déplacement de billes rondes, d'écorce non transformée et de copeaux d'épinette à l'extérieur de la zone de confinement est restreint. Les scieries situées à l'extérieur de la zone de confinement doivent élaborer des programmes d'atténuation des risques approuvés par l'ACIA. La surveillance se poursuit et des études de risques et d'impact économique sont en cours pour les diverses essences d'épinettes.

Enfin, pour lutter contre la propagation du sirex du pin, le transport de la plupart des produits de pin issus des zones réglementées vers des zones non réglementées est soumis à plusieurs conditions. Des discussions ont lieu avec l'industrie afin de minimiser l'impact de la réglementation sur l'industrie du bois tant à l'importation qu'à l'exportation.

### **Le bois de chauffage... transport à haut risque**

Le déplacement du bois de chauffage constitue un facteur de propagation des ravageurs forestiers exotiques souvent ignoré ou négligé. Au Canada, pourtant, aucune restriction n'existe pour le transport du bois de chauffage à l'intérieur du pays, sauf s'il provient de secteurs réglementés.

Pour l'instant, la sensibilisation du public constitue la seule méthode de prévention. Par contre, l'importation et l'exportation de bois de chauffage entre le Canada et les États-Unis sont soumises à de nombreuses exigences. Au pays, la sensibilisation accrue du public et des commerçants de bois de chauffage demeure donc la seule option pour diminuer l'impact de cette activité.

### **Les acteurs de la réglementation phytosanitaire**

Au niveau international, la Convention internationale pour la protection des végétaux (CIPV) encadre la réglementation phytosanitaire des 170 pays signataires. Elle vise notamment à assurer une action commune et efficace, afin de prévenir la dissémination et l'introduction d'organismes nuisibles aux végétaux et produits végétaux, et de promouvoir l'adoption de mesures appropriées de lutte contre ces derniers. La CIPV établit les Normes internationales pour les mesures phytosanitaires (NIMP), dont l'une des plus connues est la NIMP 15, qui concerne les matériaux d'emballage à base de bois.

### **Rôle du gouvernement fédéral**

Chaque pays a l'obligation d'avoir une organisation nationale pour la protection des végétaux (NIMP 1). L'ACIA joue ce rôle au Canada. Toutefois, plusieurs ministères et agences fédérales travaillent de concert avec l'ACIA pour répondre à quatre grands objectifs du gouvernement canadien :

1. Prévenir l'introduction et l'établissement des espèces exotiques envahissantes, par le biais du travail effectué par l'ACIA et de l'Agence des services frontaliers du Canada.
2. Fournir l'expertise scientifique et technique aux clientèles grâce aux ressources disponibles au sein des ministères et des agences tels que Ressources naturelles Canada, Environnement Canada, Agriculture et Agroalimentaire Canada, l'ACIA, Pêches et Océans Canada et l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire.
3. Soutenir la collaboration internationale, notamment en participant aux activités de nature scientifique, dont celles sous l'égide de la Convention internationale de protection des végétaux et de la Convention sur la diversité biologique.
4. Appuyer les engagements domestiques et internationaux, y compris en préparant les rapports nationaux en matière de mesures phytosanitaires.

### **Le rôle de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA)**

L'ACIA est l'organisme canadien officiel de protection des végétaux qui doit mettre en œuvre, au Canada, les NIMP de la CIPV. Les activités de la Division de la protection des végétaux de l'ACIA se résument ainsi :

- Participer à l'établissement de normes internationales;
- Surveiller les phytoravageurs;

- Réaliser des analyses de risque phytosanitaire (ARP);
- Vérifier les importations au regard des exigences canadiennes;
- Vérifier les exportations au regard des exigences étrangères.

Parmi les projets en cours permettant de renforcer l'action de l'ACIA se trouvent :

- Le projet conteneur : des billes de bois d'élagage, prélevées à proximité de ports ou de gares de triage à Montréal, Toronto, Dartmouth et Vancouver, sont disposées dans un conteneur étanche, afin d'observer les insectes qui les infestent et de détecter rapidement les phytoravageurs;
- L'inspection des bateaux et conteneurs pour la spongieuse asiatique (*Lymantria dispar*);
- L'inspection des fleurs coupées, des plantes et des légumes importés;
- L'inspection de produits en bois importés.

### **Rôle de l'Agence des services frontaliers (ASFC)**

L'ASFC a été créée dans le but d'avoir un guichet unique aux frontières. Ses agents peuvent vérifier des produits AVA (aliments, végétaux et animaux) aux points d'entrée, sans nécessairement avoir besoin d'un inspecteur de l'ACIA pour accorder la mainlevée. L'agent des services frontaliers peut refuser l'entrée, confisquer, retenir, détruire ou ordonner le retrait du Canada de tout produit AVA qui semble comporter un risque. L'ASFC fait le ciblage et la vérification des produits à risque élevé et, dans le cas spécifique des ravageurs exotiques, des matériaux d'emballage en bois et des produits qui pourraient être contaminés par le sol.

### **Rôle du Service canadien des forêts (SCF) de Ressources naturelles Canada**

Comme le SCF n'est pas responsable de l'application d'une réglementation propre au secteur forestier, son expertise scientifique et technique appuie les activités réglementaires d'autres ministères et agences. Les travaux de recherche du SCF contribuent à améliorer la compréhension des facteurs présentant les plus hauts risques, de façon à ce que les ressources consacrées aux services d'inspection puissent être déployées là où les risques sont les plus élevés. Par exemple, les conseils fournis par le SCF relativement à l'écologie et à la biologie des ravageurs forestiers sont utilisés par l'ACIA lors de la prise de décision pour les mesures de contrôle des espèces faisant l'objet de mesures de quarantaine. Les discussions entre les scientifiques du SCF et ceux d'autres pays permettent de cerner les situations qui pourraient être problématiques. Ressources naturelles Canada est aussi responsable de l'élaboration d'une Stratégie canadienne de lutte contre les ravageurs forestiers, basée d'abord sur la prévention des introductions, mais aussi sur la détection précoce, l'évaluation scientifique des risques phytosanitaires et la gestion des phytoravageurs établis.

### **Rôle du gouvernement provincial**

Le MRNF a mis en place, en 1994, une stratégie de protection des forêts basée sur trois principes fondamentaux régissant les actions concernant les perturbations des forêts : la prévention, la détection et la lutte. La Direction de l'environnement et de la protection des forêts (DEPF) du MRNF agit dans trois domaines d'activité précis : la surveillance des forêts, le suivi des ravageurs et la consultation. La DEPF réalise des relevés en forêt naturelle, en plantations, dans les vergers à graine et dans les pépinières forestières, afin de déterminer l'état de santé des arbres à toutes les étapes de leur croissance. Le réseau de surveillance est basé sur les grandes zones écologiques du Québec. Il est ajusté annuellement en fonction du reboisement et des organismes trouvés lors des relevés des années précédentes. Une équipe de techniciens forestiers sillonne la province en appliquant les méthodes de relevé couvrant la détection précoce, l'évaluation des dommages et des niveaux de population, et les méthodes de prévision des dommages. Ainsi en 2008, 2 336 stations ont fait l'objet de relevés terrestres. On a également procédé à des inventaires des dommages en aéronef et à l'aide d'images satellitaires. Des inventaires de détection de certaines espèces exotiques ont aussi été inclus. Les activités de suivi permettent de documenter l'évolution, dans le temps et l'espace, des ravageurs forestiers et assurent également l'acquisition de connaissances sur ces nouvelles espèces exotiques.

### **La recherche au Service canadien des forêts**

La prévention des introductions, les analyses de risque et le développement de méthodes de détection et de contrôle des ravageurs exotiques ne peuvent se faire sans la recherche. De même, les décisions régissant les mesures phytosanitaires doivent être fondées sur des données scientifiques solides. Les chercheurs du SCF, en collaboration avec leurs partenaires d'organisations diverses (universités, ministères provinciaux, etc.), réalisent, depuis plusieurs années, des travaux de recherche afin de mieux comprendre l'écologie des ravageurs exotiques et de développer des moyens de lutte. Ainsi, ils ont identifié des insectes parasites qui contrôlent maintenant avec succès trois insectes exotiques dommageables pour les bouleaux, les mélèzes (*Larix spp.*) et les sorbiers (*Sorbus spp.*) (Guévremont et Quednau, 1978; Quednau, 1990; Muldrew et Ives, 1984). Ils ont aussi développé des méthodes de lutte simples et efficaces contre la rouille vésiculeuse du pin blanc et la spongieuse (Laflamme et collab., 1998; Blais, 2000; Thurston, 2005).

Les travaux de recherche des dernières années ont été orientés vers le développement d'outils de prédiction, d'évaluation des risques, de détection et de lutte efficaces contre des ravageurs récemment introduits. Par exemple, une étude est en cours pour estimer la sensibilité à l'encre des chênes rouges d'espèces d'arbre les plus communes dans l'est du Canada. D'autres travaux visent à développer des techniques de pointe basées sur le génie moléculaire pour identifier rapidement la présence de ravageurs exotiques dans les plantes

importées au Canada. Par exemple, des trousse de diagnostic moléculaire sont maintenant disponibles afin d'identifier rapidement des champignons exotiques potentiellement dommageables. Cet outil a permis de détecter la présence de l'encre des chênes rouges sur des plantes ornementales importées dans une pépinière de Colombie-Britannique et d'enclencher les mesures de restrictions pour empêcher toute propagation. Un tel outil est en cours de développement pour le longicorne brun de l'épinette.

### Le diagnostic moléculaire en action

La rapidité et, surtout, la précision du diagnostic moléculaire ont permis de confirmer l'efficacité des mesures de quarantaine et de destruction des plantes infectées par l'encre des chênes rouges dans les pépinières touchées en Colombie-Britannique. Du même coup, l'ACIA permettait la mise en marché des végétaux dorénavant déclarés sains, limitant de façon significative les pertes financières des producteurs horticoles. L'ACIA reconnaît l'efficacité de la trousse de diagnostic moléculaire développée par le SCF et l'utilise pour la détection de l'encre des chênes rouges. De son côté, l'agence américaine responsable de la protection des végétaux, l'APHIS-USDA, réalise présentement des études pour comparer la méthode du SCF avec celle développée aux États-Unis.

Toujours dans la perspective de l'importance de la détection des agents pathogènes exotiques, un système d'alerte précoce basé sur un échantillonnage aléatoire du matériel végétal vivant asymptomatique arrivant au Canada est utilisé pour détecter les champignons exotiques. Ces renseignements sont utiles dans la préparation des évaluations des risques phytosanitaires des ravageurs fongiques associés au matériel végétal vivant importé au pays.

D'autres études cherchent à vérifier l'efficacité de certains champignons entomopathogènes qui permettraient le développement d'un insecticide biologique tel le *Beauveria bassiana* contre le charançon du pin blanc. Le SCF s'intéresse aussi à des nouveaux ravageurs, comme le chancre du noyer cendré et l'agrile du frêne, afin de trouver des méthodes de lutte efficace pour assurer la survie du noyer cendré et des frênes au Canada.

### Communiquer : la base d'une stratégie efficace

Les ressources des intervenants participant à la surveillance et à la gestion des ravageurs forestiers, de même que celles allouées à la recherche sur les ravageurs exotiques ne sont pas infinies. Il importe donc à tous de veiller sur la ressource forestière. C'est pourquoi la communication entre les différents partenaires et avec le public est primordiale. Lors des récentes introductions, l'approche collaborative et la sensibilisation du public ont démontré leur efficacité.

La prévention demeure l'approche la plus efficace en ce qui a trait aux espèces envahissantes. Le succès des mesures de contrôle ou d'éradication d'une espèce nouvellement

introduite dépend largement du délai entre le moment de l'introduction et celui de la mise en œuvre des activités sur le terrain. Des citoyens et des intervenants forestiers avisés de la situation et capables d'identifier le ravageur représentent un atout majeur. Divers moyens sont utilisés pour rejoindre le plus de gens possible : les médias, les expositions, les ateliers de formation et les publications.

Internet représente aussi un moyen majeur de diffusion de l'information. Par exemple, le SCF et l'ACIA ont créé un portail Web ([www.ravageursexotique.gc.ca](http://www.ravageursexotique.gc.ca)) sur les espèces exotiques envahissantes forestières, qui rend disponible l'information de toutes les sources fédérales pour le grand public, tout en permettant aux scientifiques et aux analystes d'accéder aux données historiques de façon efficace et sécuritaire.

### Conclusion

Une grande incertitude demeure sur l'impact futur des ravageurs forestiers exotiques sur nos forêts. Les changements climatiques, les nouvelles pratiques d'aménagement forestier et le comportement de ces ravageurs exotiques en lien avec l'effet des perturbations naturelles (feux, chablis, verglas, défoliations, etc.) sont autant de facteurs qui doivent être considérés dans les travaux de planification. Les efforts de prévention, de détection, de suivi et de lutte contre ces organismes indésirables devront être maintenus. L'acquisition de connaissances et la recherche demeurent aussi essentielles pour la gestion de ces ravageurs. Finalement, le développement de nouveaux outils comme la réglementation sur le bois de chauffage, les plans de mesure d'urgence, la traçabilité des bois et les innovations en lutte biologique permettront aux divers intervenants forestiers québécois d'être mieux préparés devant la menace des ravageurs exotiques. ◀

### Références

- AGENCE CANADIENNE D'INSPECTION DES ALIMENTS, 2008. Politique globale de lutte contre la propagation de la spongieuse nord-américaine, *Lymantria dispar*, au Canada et aux États-Unis. Disponible en ligne à : [inspection.gc.ca/francais/plaveg/protect/dir/d-98-09f.shtml#b6](http://inspection.gc.ca/francais/plaveg/protect/dir/d-98-09f.shtml#b6). [Visité le 09-12-18].
- BLAIS, R., 2000. L'élagage systématique des pins blancs, un outil pour contrôler la rouille vésiculeuse. *Phytoprotection*, 81 : 32.
- CHAMPAGNE, J.-G., 2009. Le longicorne brun de l'épinette (*Tetropium fuscum* (Fabricius)). Dans : Desrochers P. et G. Mercier (édit.). Actes du colloque Les ravageurs forestiers exotiques : prévenir pour protéger nos forêts, prévenir pour protéger nos marchés. Partenariat innovation forêt, Québec, p. 43-45.
- COLAUTTI R.I., S.A. BAILEY, C.D.A. VAN OVERDIJK, K. AMUNDSEN et H.J. MACISAAC, 2006. Characterised and projected costs of nonindigenous species in Canada. *Biological Invasions*, 8 : 45-59.
- DESROCHERS, P., 2009. Impact historique des ravageurs exotiques introduits au Canada. Dans : Desrochers P. et G. Mercier (édit.). Actes du colloque Les ravageurs forestiers exotiques : prévenir pour protéger nos forêts, prévenir pour protéger nos marchés. Partenariat innovation forêt, Québec, p. 17-23.
- DESROCHERS P. et G. MERCIER (édit.), 2010. Actes du colloque Les ravageurs forestiers exotiques : prévenir pour protéger nos forêts, prévenir pour protéger nos marchés. Partenariat innovation forêt, Québec, 109 p.

- GUÉVREMONT, H.C. et F.W. QUEDNAU, 1978. Implantation de deux parasitoïdes pour la lutte biologique contre *Fenusa pusilla* (Lep) au Québec, en 1974 et 1975. Gouvernement du Canada, Centre de recherche forestière des Laurentides. Sainte-Foy, Rapport information, LAU-X-22, 20 p.
- HALL, J.P. et B.H. MOODY, 1994. Forest depletions caused by insects and diseases in Canada 1982-1987. (Décroissement causé par les insectes et les maladies des arbres au Canada de 1982 à 1987). Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Headquarters, Science and Sustainable Development Directorate, Ottawa, Information Report ST-X-8, 14 p.
- INNES, L. et A. RAINVILLE, 1996. Distribution et détection du *Sirococcus clavignenti-juglandacearum* au Québec. *Phytoprotection*, 77 : 75-78.
- KREMAR-NOZIC, E., B. WILSON et L. ARTHUR, 2000. L'impact potentiel des ravageurs forestiers exotiques en Amérique du Nord : synthèse de la recherche. Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, Centre de foresterie du Pacifique, Victoria, Rapport d'information BC-X-387F, 35 p.
- LAFLAMME, G., R. BLAIS et D. DESGAGNÉ, 1998. Control of *Cronartium ribicola* in *Pinus strobus* plantations. Proceedings of the first IUFRO Rusts of Forest Trees Working Party, 2-7 août 1998, Saariselkä, Finlande. Finnish Forest Research Institute, Research Paper 712, p. 299-303.
- MEEHAN, G. et D. ROUSSEAU, 2009. Exemples de dommages aux marchés canadiens : le nématode du pin et le marché européen. Dans : Desrochers P. et G. Mercier (édit.). Actes du colloque Les ravageurs forestiers exotiques : prévenir pour protéger nos forêts, prévenir pour protéger nos marchés. Partenariat innovation forêt, Québec, p. 24-28.
- MORNEAU, L., 2009. Vision du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec concernant les ravageurs forestiers exotiques envahissants. Dans : Desrochers P. et G. Mercier (édit.). Actes du colloque Les ravageurs forestiers exotiques : prévenir pour protéger nos forêts, prévenir pour protéger nos marchés. Partenariat innovation forêt, Québec, p. 75-80.
- MULDREW, J.A. et W.G.H. IVES, 1984. Dispersal of *Olesicampe benefactor* and *Mesochorus dimidatus* in Western Canada. Northern Forest Research Centre, Canadian forestry Service, Environment Canada, Edmonton, Information Report NOR-X-258, 35 p.
- NORTH AMERICAN FOREST COMMISSION EXOTIC FOREST PEST INFORMATION SYSTEM (NAFC-ExFor), 2006. Disponible en ligne à : [spfnic.fs.fed.us/exfor/data/pestreports.cfm?pestidval=33&langdisplay=english](http://spfnic.fs.fed.us/exfor/data/pestreports.cfm?pestidval=33&langdisplay=english). [Visité le 07-02-18].
- PARLEMENT DU CANADA, 2009. Loi sur les espèces en péril (2002, ch. 29), Annexe 1, liste des espèces en péril. Disponible en ligne à : [laws.justice.gc.ca/fra/S-15.3/page-11.html](http://laws.justice.gc.ca/fra/S-15.3/page-11.html). [Visité le 09-12-18].
- QUEDNAU, F. W., 1990. Introduction, permanent establishment, and dispersal in Eastern Canada of *Olesicampe geniculatae* Quednau and Lim (Hymenoptera: Ichneumonidae), an important biological control agent of the mountain ash sawfly, *Pristiphora geniculata* (Hartig) (Hymenoptera: Tenthredinidae). *Canadian Entomologist*, 122 : 921-934.
- RIZZO, D.M., M. GARBELOTTO, J.M. DAVIDSON, G.W. SLAUGHTER, G.W. et S.T. KOIKE, 2002. *Phytophthora ramorum* as the cause of extensive mortality of *Quercus spp.* and *Lithocarpus densiflorus* in California. *Plant Disease*, 86 : 205-214.
- THURSTON, G.S., 2005. Biological control of gypsy moth. – Lutte biologique contre la spongieuse. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Atlantic Forestry Centre, Fredericton, Impact Notes (Notes d'impact) 41, 4 p.
- VAILLANCOURT, L.-P., 2009. Le longicorne asiatique. Dans : Desrochers P. et G. Mercier (édit.). Actes du colloque Les ravageurs forestiers exotiques : prévenir pour protéger nos forêts, prévenir pour protéger nos marchés. Partenariat innovation forêt, Québec, p. 37-42.
- WESTWOOD, A.R., 1991. A cost benefit analysis of Manitoba's integrated Dutch elm disease management program 1975-1990. *Proceedings of the Entomological Society of Manitoba*, 47 : 44-59.



LA MAISON  
LÉON-PROVANCHER

1435 rue Provancher  
Cap-Rouge (Québec)  
G1Y 1R9

**Marc-André Touzin, II.B**

Notaire et conseiller juridique



2059, de la Canardière  
Bureau 4, Québec, Qc  
G1J 2E7

Fax: (418) 661-2819

Tél.: (418) 661-7919

# Estimation des densités de rats laveurs et de mouffettes rayées en Montérégie en 2006 et 2007

Hélène Jolicoeur, Gaétan Daigle, Nathalie Vandal et Valérie Jomphe

## Résumé

Sept densités de rats laveurs et quatre densités de mouffettes rayées ont été estimées en 2006 et 2007, lors des interventions de lutte contre la rage du raton laveur menées en Montérégie, à l'aide de la méthode des retraits, basée sur l'effort de capture, et de la méthode de capture-recapture. Les densités évaluées ont varié de  $6,3 \pm 0,6$  à  $18,3 \pm 2,6$  rats/km<sup>2</sup>, pour une densité moyenne de  $13,0 \pm 0,9$  rats/km<sup>2</sup>. Les quatre densités de mouffettes obtenues ont fluctué de  $1,0 \pm 0,2$  à  $2,1 \pm 1,5$  mouffettes/km<sup>2</sup>, ce qui correspond à une densité moyenne de  $1,6 \pm 0,4$  mouffette/km<sup>2</sup>. Les densités estimées les plus faibles, pour les deux espèces, ont été trouvées dans les blocs où l'agriculture était peu développée ou, au contraire, très présente. Les densités de rats laveurs les plus élevées ont été mesurées là où l'agriculture occupait, en moyenne, 37 % de la superficie d'un bloc comparativement à 45 % pour la mouffette. Ces résultats montrent que les deux espèces tirent profit de la fragmentation de l'habitat, la mouffette semblant davantage à l'aise dans un milieu plus agricole que le raton laveur.

## Introduction

Grâce à leurs allures caractéristiques, le raton laveur (*Procyon lotor*) et la mouffette rayée (*Mephitis mephitis*) se passent de toute présentation. Même si elles sont des vedettes de la faune nord-américaine, leurs mœurs et leurs coutumes sont encore peu connues, particulièrement au Québec, où les études sur la biologie de ces deux espèces ont été rares. Rivest et Bergeron (1981) ont été les premiers à estimer l'abondance des rats laveurs lors d'une étude des dommages causés par cette espèce dans des champs de maïs en Estrie. Traversy et collab. (1989) emboîtèrent le pas avec une étude de dynamique des populations de rats en Outaouais, en Montérégie et en Estrie aux fins d'y dresser le tableau de l'exploitation du raton laveur par le piégeage et la chasse. La menace de la propagation de certaines maladies, telles que la variante de la rage du raton laveur et la maladie de Carré, a motivé, plus récemment, la réalisation d'études de densité de rats laveurs dans le parc du Mont-Orford (Lefebvre, 1998) et au parc du Mont-Royal (Fournier, 2005; 2007) afin de mettre en place une stratégie préventive.

En 2006, en Montérégie, 4 cas de rage ont été diagnostiqués chez le raton laveur et 66 autres cas en 2007 (Canac-Marquis et collab., 2007; Guérin et collab., 2008; Lelièvre et collab., 2008). La découverte des cas de rage s'est poursuivie plus récemment avec 32 cas identifiés en 2008 et 2 autres en 2009. Dans le but de mieux planifier les interventions de lutte contre cette maladie, il importait de mettre à jour nos connaissances des niveaux de population de rats laveurs et de mouffettes rayées et de se doter d'outils pour prédire les densités de ces deux carnivores à partir des composantes visibles de l'habitat (p. ex. forêt, champ). Dans cette optique, les densités que nous avons évaluées ont été corrélées avec la superficie agricole de chaque bloc.

## Aire d'étude

Les estimations de densités de rats laveurs et de mouffettes ont été réalisées en 2006 et 2007 dans sept blocs compris à l'intérieur de trois municipalités régionales de comté (MRC) de la région de la Montérégie, soit celles des Jardins-de-Napierville (803 km<sup>2</sup>), à l'ouest, du Haut-Richelieu (936 km<sup>2</sup>), au centre, et de Brome-Missisquoi (1 551 km<sup>2</sup>; figure 1), à l'est. La superficie consacrée à l'agriculture dans les deux premières MRC est de 82 %, alors qu'elle est de 55 % dans la troisième, ce qui les classe comme des territoires à forte vocation agricole (Bélangier et Grenier, 1998; Bélangier et collab., 1999). La densité d'habitants, au sein des trois MRC, se situe entre 30 et 76 habitants/km<sup>2</sup>. La superficie des blocs où se sont faites les estimations de densités a varié de 48 à 297 km<sup>2</sup>, avec une portion agricole fluctuant de 15 à 84 %.

L'aire d'étude est entièrement comprise dans deux unités de gestion des animaux à fourrure (UGAF), soit l'UGAF 83 et l'UGAF 84, où le piégeage du raton laveur et de la mouffette est permis du 25 octobre au 1<sup>er</sup> mars. Les ventes de fourrures de rats laveurs en provenance de ces deux UGAF ont été les plus élevées du sud du Québec avec une moyenne annuelle de 1 419 (UGAF 83) et 1 265 (UGAF 84) fourrures vendues entre 2002 et 2006. Ces captures repré-

*Hélène Jolicoeur est biologiste au ministère des Ressources naturelles et de la Faune. On peut la joindre à :*

helene.jolicoeur@mrnf.gouv.qc.ca

*Gaétan Daigle est statisticien au Service de consultation statistique de l'Université Laval. On peut le joindre à :*

Gaetan.Daigle@mat.ulaval.ca

*Nathalie Vandal est statisticienne à l'Institut national de santé publique du Québec. Son adresse courriel est :*

Nathalie.Vandal@inspq.qc.ca

*Valérie Jomphe est statisticienne à l'Institut universitaire en santé mentale de Québec. Son adresse courriel est :*

valerie.jomphe@crulrg.ulaval.ca

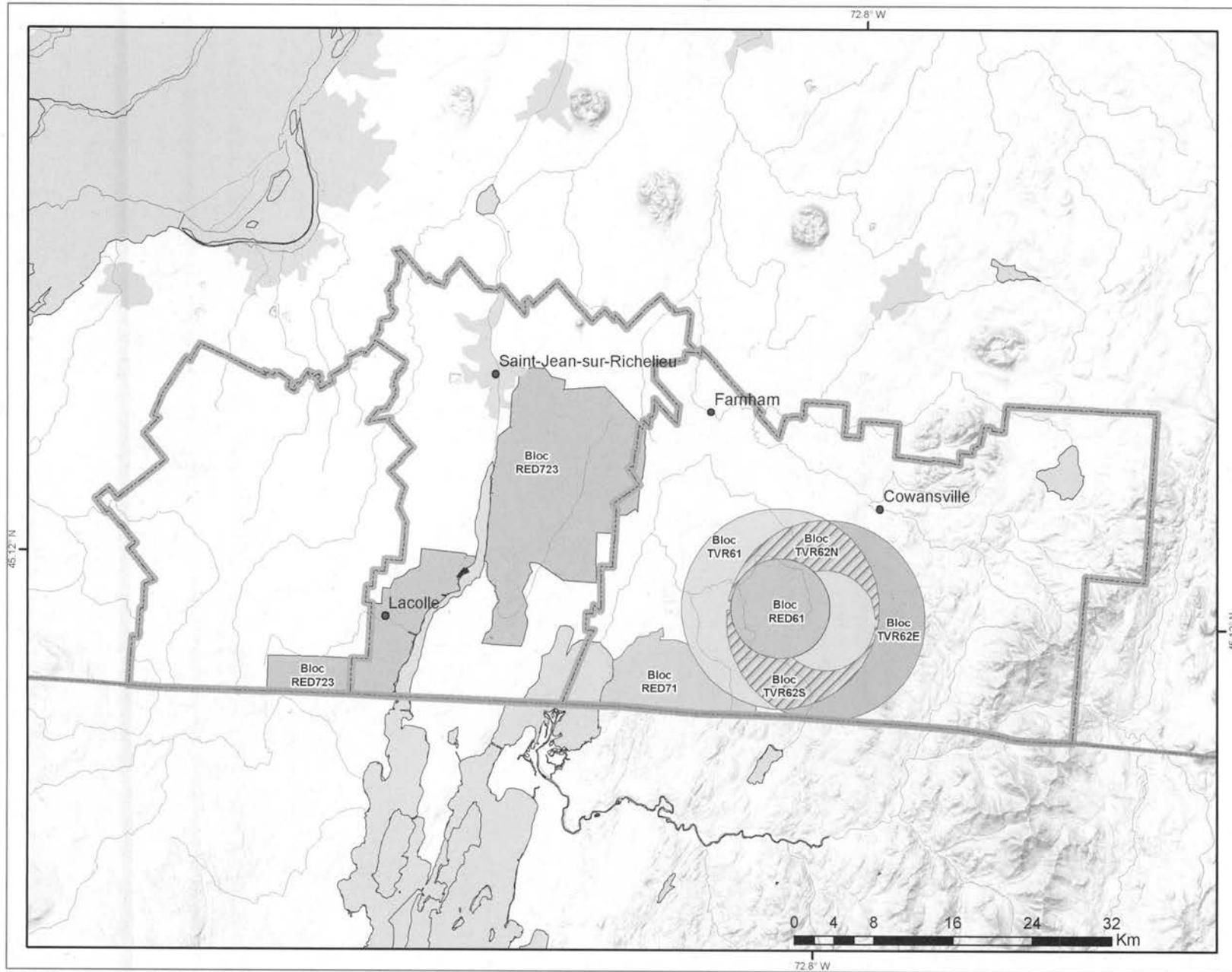


Figure 1. Localisation de l'aire d'étude et des blocs où les densités de ratons laveurs et de mouffettes ont été déterminées au sud du Québec en 2006 et en 2007.

sentent 22 % des fourrures de rats laveurs vendues au Québec. Les ventes de fourrure de moufettes rayées sont, de leur côté, très marginales avec une moyenne de 16 (UGAF 83) et de 15 (UGAF 84) fourrures vendues par année durant la même période.

## Matériel et méthode

### Le cadre de l'étude

Les évaluations de densités de rats et de moufettes ont été réalisées parallèlement aux activités de terrain prévues dans le cadre du programme de lutte contre la rage, menées en 2006 et 2007. Celles-ci comportaient deux types d'action qui se déroulaient habituellement simultanément : 1) la capture et l'euthanasie de rats laveurs et de moufettes présents dans un rayon de 5 km du premier cas de rage déclaré (zone de réduction; 78,5 km<sup>2</sup>), avec pour objectif de diminuer la population trouvée dans cette zone d'environ 85 %; et 2) la capture, la vaccination et la remise en liberté d'un maximum de rats laveurs et de moufettes capturés dans un autre rayon de 5 km autour de la zone de réduction (zone TVR; 236 km<sup>2</sup>; Canac-Marquis et collab., 2007; Guérin et collab., 2008). Dans ce dernier type d'intervention, les rats et les moufettes étaient marqués d'une étiquette apposée à l'oreille avant d'être libérés (figure 2). Trois interventions terrestres ont eu lieu au cours de l'été et de l'automne en 2006 et quatre en 2007; chaque intervention durait environ 15 jours. La date la plus hâtive d'intervention a été le 10 juin et la plus tardive a été le 10 septembre (figure 3).



Figure 2. Marquage d'un raton laveur à l'aide d'une étiquette.

Comme l'étude des densités n'était pas encore envisagée en juin 2006, lors de la première intervention sur le terrain, aucune consigne n'avait été donnée aux piégeurs, à ce moment-là, de relire les numéros d'étiquette sur les animaux recapturés. Par contre, les piégeurs indiquaient sur le formulaire de prise de données qu'il s'agissait d'une recapture. Pour les autres interventions, les numéros d'étiquettes posées sur les rats laveurs ont été notés de façon systématique alors qu'ils ne l'ont pas été pour celles fixées sur les moufettes.

### Désignation des blocs d'étude

Dès que la situation le permettait, les données de captures en provenance de zones entières de réduction ou de vaccination, ou de parties de celles-ci étaient consacrées à l'estimation des densités de rats et de moufettes. Afin de pouvoir se référer aux caractéristiques méthodologiques et temporelles des interventions, les blocs ont été désignés par une série de trois lettres, qui identifiaient le type d'intervention (RED = réduction ou TVR pour trapper-vacciner-relâcher = vaccination), suivies par une séquence de deux à trois chiffres dont le premier faisait référence à l'année (6 = 2006; 7 = 2007) et les suivants, à la séquence de l'intervention à l'intérieur de chaque année. Lorsqu'il s'agissait de parties de zones, une lettre indiquant les points cardinaux était ajoutée après la série de chiffres (p. ex. TVR62E désigne la portion est de la zone TVR, année 2006, deuxième intervention; figure 1). La répartition temporelle et les dates exactes de chaque intervention sont présentées à la figure 3.

### Analyse de la structure d'âge et de sexe des captures

Les données d'âge et de sexe des animaux capturés ont été examinées statistiquement pour l'ajustement des modèles de densité et la détection des biais au niveau des probabilités de captures. Pour cela, les blocs d'étude ont été regroupés par période: le début de l'été (blocs RED61, TVR61 et RED71), le milieu de l'été (bloc RED723) et la fin de l'été (blocs TVR62E, TVR62N et TVR62S; figure 3). Chacune de ces périodes tient compte des réalités du cycle de reproduction et d'élevage des jeunes des rats et des moufettes de même que de leur influence sur la mobilité et, indirectement, sur la susceptibilité à la capture de chacun des segments de la population. Les données du bloc RED723, où se sont déroulées deux interventions en continu, ont été subdivisées en fonction de celles-ci (RED72 et RED73) afin de mieux percevoir les changements au niveau de l'âge et du sexe des animaux prélevés. Cependant, pour l'étude de la densité, les données de ce bloc ont été traitées ensemble (RED723).

Sur le terrain, les jeunes rats et moufettes de l'année ont été identifiés d'après leur petite taille. Chez le raton, ce critère perdure en juillet alors que les jeunes de l'année pèsent en moyenne 1,1 kg  $\pm$  0,1 (n = 116, non publ.; Hoffman, 1979), mais sa fiabilité diminue ensuite au cours de la saison estivale. À partir de la fin août, en raison de leur croissance rapide, les jeunes de l'année ( $\bar{x}$  = 3,3 kg  $\pm$  0,1; min. = 1,8 kg; max. = 8,0 kg; n = 231) peuvent atteindre des poids comparables à ceux d'adultes de petite taille ( $\bar{x}$  = 6,6 kg  $\pm$  0,12 min. = 3,0 kg; max. = 10,5 kg; n = 165). En raison de notre inexpérience, nous croyons qu'en juin 2006, lors de la première intervention, nous avons pu confondre des jeunes d'un an, émaciés après l'hibernation, avec des jeunes de l'année. C'est pourquoi nous n'avons pas considéré, dans notre analyse d'âge, les résultats des blocs RED61 et TVR61.



sible de vérifier si les probabilités de capture étaient homogènes ou non. Différents modèles pour populations fermées (Mo, Mh, Mt, Mth Chao et Mth Darroch; Rivest et Lévesque, 2001) ont été ajustés aux données et le meilleur a été sélectionné selon le critère d'information d'Akaike (AIC) (Rivest et Lévesque, 2001). Le meilleur modèle a été, dans tous les cas, le Mth Darroch, mais celui-ci a tendance à surestimer les densités quand la probabilité de capture varie, ce qui semblait être la situation. Le deuxième meilleur modèle, selon le bloc considéré, a donc été sélectionné, soit le modèle Mth Chao pour les blocs TVR62E et TVR62N et le modèle Mt pour le bloc TVR62S. Pour s'assurer que le modèle choisi s'adaptait bien aux données, un test de khi carré basé sur la différence entre les valeurs observées et prédites a été calculé (D'Agostino et Stephens, 1986) et ce test a permis de confirmer que le modèle sélectionné était approprié. Finalement, aucune évaluation de la densité de mouffettes n'a pu être produite avec les données issues des blocs TRV62E, TRV62N et TRV62S puisque les numéros d'étiquettes n'ont pas été notés lors des recaptures. Plus de détails sur les estimations des densités de rats et de mouffettes ainsi que sur le calcul de leurs intervalles de confiance apparaissent dans Jolicœur et collab. (2009).

### **Majoration des densités estimées au début de l'été**

L'analyse de la structure d'âge a révélé que les jeunes rats laveurs et les jeunes mouffettes étaient sous-représentés dans les blocs échantillonnés en juin, et ce, probablement en raison de leur faible mobilité (Bailey, 1971; Hoffman et Gottschang, 1977; Nixon et collab., 1993; Larivière et Messier, 1998a; Hatten, 2000; Rosatte, 2000). Les estimations de densités de rats et de mouffettes faites en juin 2006 et juin 2007 ont donc été majorées de 27,7 % pour les rendre comparables aux autres évaluations réalisées plus tard en saison, au moment où les jeunes se déplaçaient avec leur mère. Ce pourcentage utilisé pour la majoration de l'échantillonnage a été obtenu en faisant la différence entre le pourcentage de jeunes capturés en juin 2007 (bloc RED71 = 10,3 %) et celui obtenu, plus tard, en juillet-août (bloc RED73 = 38,0 %). Les densités de mouffettes n'ont pu être ajustées de cette façon, en raison du faible nombre de captures (11 individus en juin et 62 en août).

### **Densités et vocation agricole**

La superficie de chaque bloc consacrée aux grandes cultures et à la production de fruits (p. ex. vergers, vignobles, autres petits fruits) a été calculée à l'aide du logiciel ArcGIS à partir des cartes écoforestières du Service de l'inventaire forestier du ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Les différents blocs ont été ensuite classés en fonction de l'importance de ces superficies agricoles en suivant la classification proposée par Bélanger et Grenier (1998): très faible = < 10 % de leur superficie vouée à l'agriculture; faible = 10-19 %; moyenne = 20-39 %; forte = > 40 %. Nous avons

décidé de scinder la classe forte en deux étant donné son étendue. Dans notre étude, la classe forte correspond à une superficie agricole variant de 40 à 70 % et la classe très forte aux superficies agricoles excédant 70 %.

## **Résultats**

### **Pourcentage de jeunes**

Le pourcentage de jeunes rats évalués à partir de la masse corporelle a varié de 10,3 % (bloc RED71; n = 999) en début d'été, à une moyenne de 32,3 % (bloc RED72 = 26,6 %; bloc RED73 = 38,0 %; n = 1 410) en milieu d'été et, finalement, à une moyenne de 37 % (bloc TVR62E = 32,4 %; bloc TVR62NS = 41,6 %; n = 1 072) en fin d'été. Chez la mouffette, ce pourcentage était nul en juin 2007, a augmenté à 23,9 % (bloc RED73; n = 67) en milieu d'été pour atteindre une moyenne de 40,7 % (bloc TVR62E = 36,1 %; bloc TVR62NS = 45,3 %; n = 153) à la fin de la saison estivale.

### **Rapport des sexes**

Le rapport des sexes de l'ensemble des rats capturés dans les différents blocs avantagait les femelles en début d'été (86M: 100F; P = 0,003; n = 1 556). Ce rapport finissait par s'équilibrer au milieu de l'été (94M: 100F; P = 0,29; n = 1 375) pour finalement basculer à l'avantage des mâles en fin d'été (117M: 100F; P = 0,01; n = 933). D'une période de l'été à l'autre, le rapport des sexes de l'ensemble des captures a été influencé différemment par le comportement des adultes et des jeunes de l'année. Chez les jeunes, le rapport des sexes, qui était proche de l'égalité au début de l'été (99M: 100F; P = 0,94; n = 157) ainsi qu'au milieu de l'été (105M: 100F; P = 0,63; n = 428), a évolué fortement à l'avantage des mâles à la fin de la saison (134M: 100F; P = 0,008; n = 324) alors que, chez les adultes, le rapport des sexes qui favorisaient fortement les femelles au début de l'été (54M: 100F; P < 0,0001; n = 1 008) a eu tendance à s'égaliser vers le milieu (91M: 100F; P = 0,16; n = 917) et la fin de l'été (108M: 100F; P = 0,34; n = 583). Pour l'ensemble des animaux capturés, jeunes et adultes, la différence au niveau du rapport des sexes des rats n'est pas significative entre le début et le milieu de l'été (P > 0,05), mais elle l'est entre le début et la fin de l'été ainsi qu'entre le milieu et la fin de l'été (P ≤ 0,05).

Les données sur le sexe des mouffettes sont moins nombreuses et plus incertaines que celles obtenues pour le raton et, de plus, elles ne couvrent pas la dernière période. Au début de l'été, le rapport des sexes des mouffettes favorisait fortement les femelles, autant en ce qui a trait à l'échantillon total (49M: 100F; P = 0,003; n = 110), qu'au segment adulte pris séparément (43M: 100F; P = 0,01; n = 43). Au milieu de l'été, la différence entre les mâles et les femelles s'amenuisait au point qu'aucune différence significative n'était détectable entre les sexes, tant dans l'ensemble de l'échantillon (73M: 100F; P = 0,17; n = 78) que chez les adultes (76M: 100F; P = 0,33; n = 51). La différence entre le rapport des sexes du début et du milieu de l'été est significative, que l'on considère l'ensemble de la population (P ≤ 0,05) ou uniquement le

segment adulte ( $P \leq 0,05$ ). De façon générale, on note que le rapport des sexes chez la moufette (49M: 100F) semble plus fortement déséquilibré en faveur des femelles, au début de l'été, que chez le raton (86M: 100F).

### Estimations des densités en fonction des blocs

De 207 à 1 482 ratons laveurs capturés ont servi pour les évaluations de densités dans les différents blocs en 2006 et 2007. Aucun d'entre eux ne présentait de blessures à l'oreille pouvant laisser supposer une perte d'étiquette et tous les numéros d'étiquette ont été relus avec succès. Les densités, estimées ou majorées de ratons, ont varié considérablement d'un bloc à l'autre, soit de  $6,3 \pm 0,6$  (bloc RED723) à  $18,3 \pm 2,6$  ratons/km<sup>2</sup> (bloc TVR61), pour une densité moyenne de  $13,0 \pm 0,9$  ratons/km<sup>2</sup> (tableau 1). À quelques exceptions près, les estimations les plus élevées de ratons ont été obtenues avec la méthode capture-recapture en zone TVR.

Les densités les moins fortes de ratons laveurs (de 6,3 à 7,6 ratons/km<sup>2</sup>) ont été trouvées dans les extrêmes sur le plan de l'occupation du territoire par l'agriculture, c'est-à-dire dans les blocs à faible (bloc TVR62E) et à très forte (bloc RED723) vocation agricole (tableau 1; figure 4). Les densités les plus élevées de ratons laveurs ont, pour leur part, été estimées dans les cinq blocs présentant une vocation agricole moyenne (TVR62S, TVR62N, RED61, TVR61) et forte (RED71). Ces cinq blocs possédaient une superficie moyenne consacrée à l'agriculture de 37 %. Le rapport entre les densités estimées a varié presque du simple au double entre les zones à faibles densités (6,3 et 7,6 ratons/km<sup>2</sup>; tableau 1) et les zones à fortes densités (moyenne de 15,4 ratons/km<sup>2</sup>).

Malgré un effort de piégeage comparable à celui déployé pour le raton, les captures de mouffettes n'ont guère dépassé 200 prises. Ce nombre est, en plus, surestimé, car des recaptures ont été comptabilisées dans le bloc TVR61 au même titre que des premières captures. Les densités estimées de mouffettes étaient donc beaucoup plus faibles que celles de ratons laveurs. Elles variaient d'un minimum de  $1,0 \pm 0,2$  (bloc RED723) à un maximum de  $2,1 \pm 1,5$  mouffettes/km<sup>2</sup> (bloc RED71), pour une moyenne de  $1,6 \pm 0,4$  mouffette/km<sup>2</sup> (tableau 2). Les densités les moins fortes de mouffettes ont été trouvées dans les blocs à moyenne (1,3 mouffette/km<sup>2</sup>; bloc RED61) et à très forte (1,0 mouffette/km<sup>2</sup>; bloc RED723) vocation agricole (tableau 2; figure 5). Les densités les plus élevées ont été relevées dans les classes de vocation agricole moyenne (2,1 mouffettes/km<sup>2</sup>; bloc TVR61) et forte (2,0 mouffettes/km<sup>2</sup>; bloc RED71) où le pourcentage moyen du territoire voué à l'agriculture était de 45 %.

À la fois pour le raton et la moufette, nous avons trouvé que la courbe qui ajustait le mieux les valeurs de densité aux superficies agricoles était une courbe polynomiale d'ordre 2 (raton:  $y = -0,0075x^2 + 0,7024x - 0,0783$ ; moufette:  $y = -0,0017x^2 + 0,1908x - 3,0628$ ). Les coefficients de détermination sont relativement élevés autant pour les densités de ratons ( $R^2 = 0,70$ ) que pour les densités de mouffettes ( $R^2 = 0,90$ ). Selon ces courbes d'ajustement, les densités de ces deux carnivores pourraient culminer lorsque le pourcentage de terres agricoles varie entre 45 et 50 % pour le raton (figure 4) et entre 55 et 60 % pour la moufette (figure 5). Le faible nombre de points appelle cependant à la prudence.

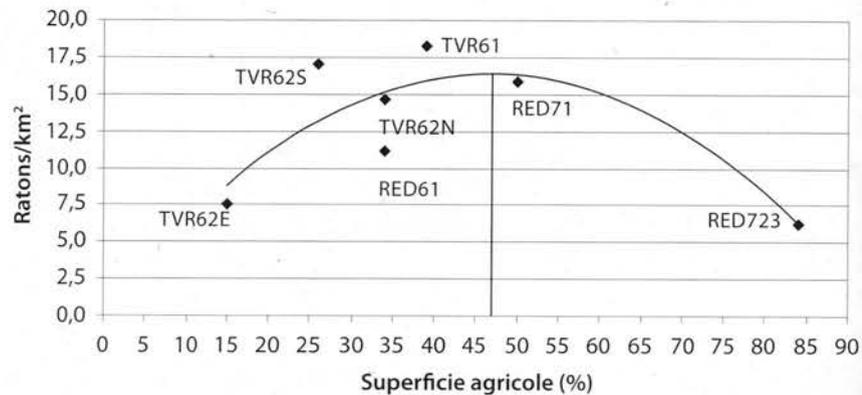


Figure 4. Relation entre les densités de ratons laveurs estimées et la superficie du bloc consacrée à l'agriculture.

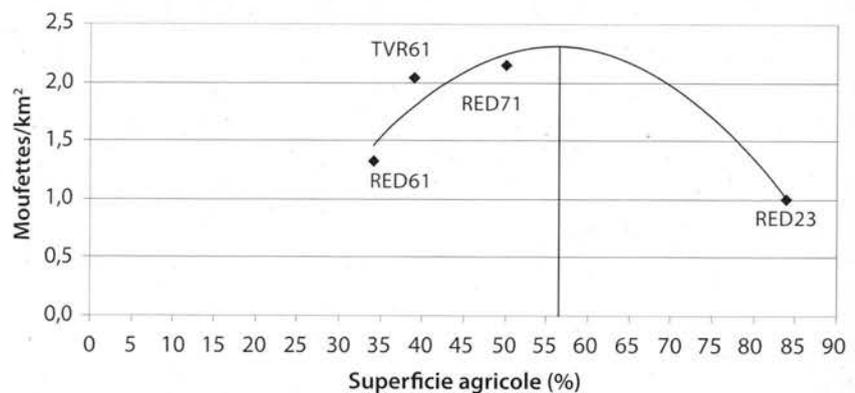


Figure 5. Relation entre les densités de mouffettes rayées estimées et la superficie du bloc consacrée à l'agriculture.

## Discussion

### Pourcentage de jeunes

La proportion de jeunes ratons mesurée au milieu (38,8 %) et à la fin de l'été (32,4-41,6 %) correspond aux pourcentages mesurés ailleurs et pourrait même avoir été légèrement sous-estimée. En effet, en Ontario et aux États-Unis, les pourcentages de jeunes ratons évalués dans des populations où les prélèvements anthropiques sont négligeables varient entre 11 % et 50 % (Hanlon et collab., 1989; Slate et collab., 1982; Rosatte, 2000; Ramay, 2005; Rosatte

Tableau 1. Estimation de la densité de rats laveurs (rats/km<sup>2</sup>) dans les différents blocs d'étude selon la vocation agricole du bloc.

Vocation agricole	% de la superficie en agriculture	Bloc	Densités du début de l'été majorées de 27,7 %	Densités estimées ou exactes	Densités selon la vocation agricole
Faible	15	TVR62E	—	7,6 ± 1,0	7,6 ± 1,0
Moyenne	26	TVR62S	—	17,0 ± 3,1	15,4 ± 1,2
Moyenne	34	RED61	11,1 ± 2,4	11,1 ± 2,4	
Moyenne	34	TVR62N	—	14,6 ± 3,4	
Moyenne	39	TVR61	18,3 ± 2,6	18,3 ± 2,6	
Forte	50	RED71	15,8 ± 0,9	15,8 ± 0,9	
Très forte	84	RED723	—	6,3 ± 0,6	6,3 ± 0,6
Densité moyenne	—	—	—	13,0 ± 0,9	—

et collab., 2006). En Montérégie, en 2007, lors d'un projet visant l'évaluation de l'efficacité de la vaccination aérienne (P. Canac-Marquis et collab., non publ.) un pourcentage de jeunes de 43,1 % (n = 801) a été obtenu dans un secteur voisin de nos blocs d'étude. Chez la moufette, la proportion de jeunes au sein d'une population serait plus élevée que chez le raton et pourrait atteindre 61 % (Bjorge et collab., 1981).

Tout au cours de l'été 2007, le nombre de jeunes n'a cessé d'augmenter dans les cages de capture. Mais comme la probabilité de confondre un jeune de l'année avec un adulte de petite taille augmente à la fin de l'été (août-septembre), nous nous sentons justifiés d'utiliser la valeur trouvée dans le bloc RED73 (38,0 %) pour représenter la proportion minimale de jeunes rats laveurs dans les populations étudiées, afin d'ajuster à la hausse les estimations de densité en début d'été.

### Rapport des sexes

L'étude du rapport des sexes des adultes et des jeunes dans les différents blocs au cours de l'été a indiqué très clairement que le rapport des sexes, qui favorisait les femelles en début d'été, s'équilibrait en milieu d'été pour basculer à l'avantage des mâles à la fin de la saison estivale. Chez les jeunes de l'année, cette vulnérabilité accrue des mâles à la capture en fin d'été pourrait être attribuable au relâchement progressif des liens entre ces derniers et leurs mères et une plus grande liberté de mouvement chez eux par rapport aux femelles du même âge. Rosatte et collab. (2007) ont démontré que les jeunes mâles se déplaçaient nettement plus que les femelles (moyenne des mâles = 9,8 km; femelles = 1,1 km). Du côté des adultes, puisque les mâles ont tendance à avoir des domaines vitaux plus grands (0,18 à 25,6 km<sup>2</sup>) que les femelles (0,05 à 8,06 km<sup>2</sup>; Fritzell 1978; Gehrt et Fritzell, 1997; Hodges et collab., 2000; Kamler et Gipson, 2003), cela les rend plus mobiles et, par conséquent, plus susceptibles à la

Tableau 2. Estimation de la densité de moufettes (moufettes/km<sup>2</sup>) dans les différents blocs d'étude selon la vocation agricole du bloc.

Vocation agricole	% de la superficie en agriculture	Bloc	Densités estimées	Densités selon la vocation agricole
Faible	15	TVR62E	—	—
Moyenne	26	TVR62S	—	1,83 ± 0,5
Moyenne	34	RED61	1,3 ± 0,4	
Moyenne	34	TVR62N	—	
Moyenne	39	TVR61	2,0 ± 0,5	
Forte	50	RED71	2,1 ± 1,5	
Très forte	84	RED723	1,0 ± 0,2	1,0 ± 0,2
Densité moyenne	—	—	1,6 ± 0,4	1,6 ± 0,4

capture (Smith et collab., 1994; Gehrt et Fritzell, 1996; 1998). En plus, comme les domaines vitaux s'agrandissent vers la fin de l'été et le début de l'automne en réponse à une plus grande disponibilité de nourriture, la vulnérabilité des mâles a donc tendance, elle aussi, à augmenter dans le temps (Prange et collab., 2004; Totton et collab., 2004). Pour la moufette, le même phénomène a lieu, mais serait moins bien documenté que chez le raton (Greenwood et collab., 1985; Larivière et Messier, 1998b).

Dans les secteurs soumis aux prélèvements de nature anthropique, cette plus grande mobilité et cette susceptibilité à la capture augmentent les risques de mortalité. En effet, il semble que les jeunes de l'année et ceux d'un an, ainsi que les mâles de tous âges, prédominent dans les récoltes de chasseurs et de piégeurs à l'automne (Twitchell et Dill, 1949; Sanderson et Hubert, 1981), ce qui contribue à créer, au sein des populations exploitées, un déficit de mâles adultes.



Jeune raton laveur capturé dans une cage.

### Estimations des densités

Des trois estimations obtenues à partir d'animaux capturés en zone TVR, on s'attend à ce que celle provenant de juin 2006 (bloc TVR61) soit la moins précise. En effet, puisque les étiquettes des ratons et des moufettes déjà marqués n'étaient pas relues lors de cette opération, les recaptures ont été considérées en bloc alors qu'il aurait fallu, pour bien appliquer la méthode, avoir l'historique de chaque capture et de chaque recapture. L'estimation de la population de ratons produite pour la zone TVR61 pourrait donc être, selon nous, biaisée à la hausse. Par contre, si l'on considère que les blocs TVR62N et TVR62S recourent le bloc TVR61 et qu'ils sont une partie de celui-ci, mais échantillonnée plus tardivement, on constate alors que la densité majorée calculée pour le bloc TVR61 ( $18,3 \pm 2,6$  ratons/km<sup>2</sup>) est plus près des densités estimées en août-septembre (TVR62N =  $14,6 \pm 3,4$  ratons/km<sup>2</sup>, TVR62S =  $17,0 \pm 3,1$  ratons/km<sup>2</sup>) que de la densité majorée dans le bloc RED61 ( $11,1$  ratons/km<sup>2</sup>), qui lui est voisin et qui a été échantillonné en même temps. Par conséquent, l'évaluation de densité faite dans le bloc TVR61, même si elle est

imparfaite et qu'elle a tendance à être surestimée, reste tout de même plausible quant à l'ordre de grandeur.

L'aire d'étude peut être considérée comme un milieu rural si on la compare aux milieux périurbains et urbains échantillonnés ailleurs en Amérique du Nord dans le cadre des études sur le raton laveur et la moufette (Prange et collab., 2003; 2004). La densité moyenne de  $13,0 \pm 0,9$  ratons/km<sup>2</sup> que nous avons évaluée dans notre aire d'étude se compare bien aux densités trouvées ailleurs dans ce même type de milieu. En effet, les densités mesurées en Amérique du Nord, en milieu rural, varient de 0,5 à 55,6 ratons/km<sup>2</sup> (Riley et collab., 1998), mais avec une médiane se situant à 10 ratons/km<sup>2</sup>. Des densités aussi élevées que 250 ratons/km<sup>2</sup> y ont également été trouvées, mais de façon exceptionnelle (Twitchell et Dill, 1949; Rivest et Bergeron, 1981). De telles densités semblent plus représentatives des milieux périurbains (25-79 ratons/km<sup>2</sup>) et urbains (55,6-238 ratons/km<sup>2</sup>; Riley et collab., 1998).

Les densités de ratons observées en 2006 et 2007 en Montérégie sont beaucoup plus élevées que celles obtenues, entre 1983 et 1986, par Traversy et collab. (1989) pour les régions de la Montérégie, de l'Estrie et de l'Outaouais (2 à 5 ratons/km<sup>2</sup>). Ce changement est probablement attribuable à l'augmentation des superficies en culture, particulièrement celle du maïs, dans les régions du sud du Québec (Larivière, 2004). La concentration de nourriture provoque, en effet, des augmentations considérables des densités de ratons laveurs. À proximité d'un camping au parc du Mont-Orford (0,5 km<sup>2</sup>), Lefebvre (1998) a trouvé des densités de 52 à 115 ratons/km<sup>2</sup> et Rivest et Bergeron (1981) ont mesuré des densités de 170 et 290 ratons/km<sup>2</sup> dans des champs de maïs. Dans des parcs urbains de Montréal, les densités de ratons laveurs ont varié, entre 2002 et 2006, de 33 à 50 ratons/km<sup>2</sup> (Fournier 2005, 2007).

Les densités de moufettes mesurées dans notre étude s'accordent également à celles rapportées par Bartelt et collab. (2001) dans un milieu rural du Wisconsin (0,07-1,74 moufette/km<sup>2</sup>) et par Bjorge (1977; 0,5-2,4 moufettes/km<sup>2</sup>) en Alberta, mais sont plus faibles que celles trouvées sur des sites situés à proximité de la ville de Toronto par Rosatte et collab. (1992; 2,1 à 6,5 moufettes/km<sup>2</sup>). Des concentrations aussi fortes que 13-26 moufettes/km<sup>2</sup> (Ferris et Andrews, 1967; dans Rosatte et Larivière, 2003) et allant jusqu'à 38 moufettes/km<sup>2</sup> ont également été recensées (Rosatte et collab., 1991; dans Rosatte et Larivière, 2003).

D'après Rosatte et collab. (1992), les densités de moufettes, dans un secteur donné, sont habituellement la moitié de celles de ratons laveurs et l'abondance relative de ces deux populations, en raison de leurs besoins en habitat respectif, semble être en proportion inverse l'une de l'autre. Par exemple, lorsque les densités de ratons laveurs dépassent 10 individus/km<sup>2</sup>, les moufettes se font souvent rares. À l'inverse, lorsque les densités de moufettes sont supérieures à 5 individus/km<sup>2</sup>, c'est au tour des populations de ratons d'être plus éparses (Rosatte et collab., 1992). La coexistence des moufettes et des ratons n'est possible, selon ces chercheurs, que dans

des habitats qui combinent à la fois des champs et des petits boisés (Rosatte et collab., 1992). Dans notre étude, les densités de moufettes sont loin de représenter la moitié de celles calculées pour les ratons. Le rapport entre ces deux espèces, au lieu d'être de deux ratons pour une moufette, varie plutôt de six à neuf ratons pour une moufette. Par contre, il est exact qu'avec des densités de ratons supérieures à 10 ratons/km<sup>2</sup>, les densités de moufettes que nous avons mesurées se sont avérées plutôt faibles.

### Densités et vocation agricole

Selon le modèle de régression, les densités maximales de ratons laveurs pourraient être trouvées dans les endroits où l'agriculture occupe une superficie d'environ 45-50 % du territoire, alors que la moufette semblait s'épanouir davantage dans les habitats plus fortement agricoles (55-60 %, selon le modèle). La préférence des ratons laveurs pour des habitats moins agricoles que ceux recherchés par la moufette rejoint de façon générale les observations faites ailleurs (Rosatte et collab., 1992). En effet, des études ont démontré que les ratons laveurs préféraient les abords de la forêt (Kuehl et Clark, 2002) où ils trouvent des troncs d'arbres, des cavités rocheuses et de vieux bâtiments (p. ex., remise, érablière) pour se reposer durant le jour et pour hiverner (Lefebvre, 1998), ainsi qu'une bonne diversité de sources de nourriture [p. ex., petits fruits, insectes, invertébrés, tortues, œufs d'oiseaux (Hoffman et Gottschang, 1977)]. L'activité des moufettes serait, à l'opposé, optimale dans les champs et diminuerait au fur et à mesure qu'on s'en éloigne (Verts, 1967; Kuehl et Clark, 2002). Les moufettes utilisent aussi beaucoup les abords des fermes pour y trouver un abri (Larivière et Messier, 1998a).

### Conclusion

En gestion des populations animales, la question de la taille des populations est primordiale. Comme il est souvent difficile de dénombrer avec précision les organismes vivants qui évoluent dans leur milieu naturel, les mathématiciens et les statisticiens ont donc développé des modèles qui permettent d'estimer la taille d'une population à partir d'un ou de plusieurs échantillons tirés de ce bassin d'individus. Pour être précis, ces modèles nécessitent des conditions difficiles à rencontrer dans la nature. C'est pourquoi les postulats de base des méthodes de capture-recapture ne sont pas, la plupart du temps, intégralement respectés. Notre étude n'échappe pas à cette réalité. Au départ, le travail de terrain n'était pas orienté vers l'estimation des populations de ces deux carnivores, mais plutôt vers la lutte contre la rage. Nous avons dû nous adapter à la méthodologie établie pour les différents types d'intervention, soit la réduction des populations et la vaccination d'un maximum d'individus. Malgré ce fait, nous croyons, que les densités que nous avons établies sont plausibles et qu'elles donnent un bon aperçu de l'abondance de ces populations dans la région de la Montérégie.

Les densités estimées dans notre étude sont probablement parmi les plus élevées au Québec si on exclut les aires de concentration de nourriture (p. ex. camping, parcs, champs de maïs). La région de la Montérégie, en raison de la clémence de ses hivers et de l'importance des superficies consacrées à la culture du maïs offre probablement, pour le Québec, les meilleures conditions d'habitat pour la croissance, la survie et la reproduction du raton laveur et, dans une moindre mesure, de la moufette.



Moufette en position défensive

L'importance de l'occupation des sols par l'agriculture en Montérégie et la densité humaine, relativement élevée, ont été responsables de la fragmentation des habitats forestiers dans ce secteur (Bélanger et Grenier, 1998). Si certaines espèces animales peuvent souffrir de l'appauvrissement de la diversité végétale, d'autres, comme le raton laveur et la moufette, qui utilisent plutôt des écotones, s'en trouvent avantagées par l'augmentation de la biomasse de nourriture animale et végétale. Le lien que nous avons établi entre les densités de ratons laveurs et de moufettes et la vocation agricole du territoire est prometteur et mérite d'être approfondi. L'évaluation de la productivité d'un milieu, quant à l'abondance de ratons et de moufettes, est un atout considérable pour évaluer la vitesse de propagation de la rage et pour la planification des futures activités de lutte contre cette maladie, tant sur le plan de l'effort à investir pour réduire ou vacciner substantiellement les populations à risque que pour organiser les épandages aériens de vaccins.

### Remerciements

Nous remercions toutes les responsables du programme de lutte contre la rage du raton laveur ainsi que toutes les personnes ayant participé aux interventions sur le terrain qui se sont succédé au cours de l'été 2006 et 2007, qu'ils soient biologistes, techniciens de la faune, vétérinaires, techniciens ou techniciennes en santé animale, agents de protection de la faune ou piégeurs. Au niveau de la réalisation de cette étude, nous aimerions remercier plus particulièrement

Pierre Canac-Marquis, Daniel Guérin, Michel Huot et Gilles Lamontagne, François Landry et Julien Mainguy de la Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats du ministère des Ressources naturelles et de la Faune pour la confiance qu'ils nous ont démontrée tout au cours de ce projet ainsi que pour leur soutien lors du traitement des données, de la production des figures et de la révision de ce texte. Finalement, nous ne pourrions pas terminer ces remerciements sans mentionner le précieux soutien de Louis-Paul Rivest du Département de mathématiques et de statistique de l'Université Laval pour l'application de la méthode de capture-recapture. ◀

## Références

- BAILEY, T.N., 1971. Biology of striped skunks on a southwestern Lake Erie marsh. *American Midland Naturalist*, 85: 196-207.
- BARTELT, G.A., R.E. ROLLEY et L.E. VINE, 2001. Evaluation of abundance indices for striped skunks, common raccoons and Virginia opossums in southern Wisconsin. Wisconsin Department of Natural Resources, Research report No 185, 21 p.
- BÉLANGER, L. et M. GRENIER, 1998. Importance et causes de la fragmentation forestière dans les agroécosystèmes du sud du Québec. Environnement Canada, Service canadien de la faune, Direction de la conservation de l'environnement, série de rapport technique, No 327, 34 p.
- BÉLANGER, L., M. GRENIER et S. DESLANDES, 1999. Bilan des habitats et de l'occupation du sol dans le sud du Québec. Environnement Canada, Service canadien de la faune, région du Québec. Disponible en ligne à : [qc.ec.ca/faune/bilan/bilanhabitat.html](http://qc.ec.ca/faune/bilan/bilanhabitat.html). [Visité le 09-09-25].
- BJORGE, R.R., 1977. Population dynamics, denning and movements of striped skunks in central Alberta. Thèse de maîtrise, University of Alberta, Edmonton, 96 p.
- BJORGE, R.R., J.R. GUNSON et W.M. SAMUEL, 1981. Population characteristics and movements of striped skunks (*Mephitis mephitis*) in central Alberta. *Canadian Field-Naturalist*, 95: 149-155.
- CANAC-MARQUIS, P., R. RIOUX, A. DICAIRE, D. RAJOTTE, C. SIROIS, M. HUOT, D. GUÉRIN, M. GAGNIER, J. PICARD et H. JOLICÉUR, 2007. Le contrôle de la rage du raton laveur en Montérégie en 2006 : rapport des opérations de terrain. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Direction du développement de la faune, Direction de la protection de la faune, Direction de l'aménagement de la faune de la Montérégie et Département de santé publique de la Montérégie, Québec, 139 p.
- D'AGOSTINO, R.B. et M.A. STEPHENS, 1986. Goodness-of-fit techniques. Marcel Dekker Inc., New York, 576 p.
- DAIGLE, G. et N. VANDAL, 2007. Estimation de la densité de rats laveurs (*Procyon lotor*) et de mouffettes (*Mephitis mephitis*) dans les secteurs couverts par les opérations de contrôle de la rage à Dunham en Montérégie. Service de consultation statistique, Département de mathématiques et de statistique, Université Laval, Québec, 8 p.
- DAIGLE, G. et V. JOMPHE, 2007. Estimation de la densité de rats laveurs (*Procyon lotor*) et de mouffettes (*Mephitis mephitis*) dans un nouveau secteur pour la période du 11 au 24 juin 2007. Service de consultation statistique, Département de mathématiques et de statistique, Université Laval, Québec, 5 p.
- EFRON, B. et R.J. TIBSHIRANI, 1993. An introduction to the bootstrap. Chapman & Hall, New York, 225 p.
- FERRIS, D.H. et R.D. ANDREWS, 1967. Parameters of a natural focus of *Lep-tospira pomona* in skunks and opossums. *Journal of Wildlife Diseases* 3: 2-10.
- FOURNIER, D., 2005. Campagne de vaccination de rats laveurs (2004) - Parc du Mont-Royal. Direction des sports, des parcs et des espaces verts, Centre de la Montagne, Biodôme de Montréal, Montréal, 21 p.
- FOURNIER, D., 2007. Résumé de la campagne de vaccination de rats laveurs (2004-2006) - Parc du Mont-Royal. Direction des sports, des parcs et des espaces verts, Centre de la Montagne, Biodôme de Montréal, Montréal, 13 p.
- FRITZELL, E.K., 1978. Aspects of raccoon (*Procyon lotor*) social organization. *Canadian Journal of Zoology*, 56: 260-271.
- GEHRT, S.D. et E.K. FRITZELL, 1996. Sex-biased response of raccoons (*Procyon lotor*) to live traps. *American Midland Naturalist*, 135: 23-32.
- GEHRT, S.D. et E.K. FRITZELL, 1997. Sexual differences in home ranges of raccoons. *Journal of Mammalogy*, 78: 921-931.
- GEHRT, S.D. et E.K. FRITZELL, 1998. Duration of familial bonds and dispersal patterns for raccoons in south Texas. *Journal of Mammalogy*, 79: 859-872.
- GOULD, W.R. et K.H. POLLOCK, 1997. Catch-effort maximum likelihood estimation of important population parameters. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 54: 890-897.
- GREENWOOD, R.J., A.B. SARGEANT et D.H. JOHNSON, 1985. Evaluation of mark-recapture for estimating striped skunk abundance. *Journal of Wildlife Management*, 49: 332-340.
- GUÉRIN, D., H. JOLICÉUR, P. CANAC-MARQUIS, F. LANDRY et M. GAGNIER, 2008. Le contrôle de la rage du raton laveur en Montérégie en 2007 : rapports des interventions terrestre et aérienne. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats, Québec, 148 p.
- HANLON, C.L., D.E. HAYES, A.N. HAMIR, D.E. SNYDER, S. JENKINS, C.P. HABLE et C.E. RUPPRECHT, 1989. Proposed field evaluation of a rabies recombinant vaccine for raccoons (*Procyon lotor*): site selection, target species characteristics, and placebo baiting trials. *Journal of Wildlife Diseases*, 25: 555-567.
- HATTEN, I.S., 2000. The effects of urbanization on raccoon population demographics, home range, and spatial distribution patterns. Thèse de doctorat, University of Missouri, Columbia, 105 p.
- HODGES, K.M., M.J. CHAMBERLAIN et B.D. LEOPOLD, 2000. Effects of summer hunting on ranging behavior of adult raccoons in central Mississippi. *Journal of Wildlife Management*, 64: 194-198.
- HOFFMAN, C.O., 1979. Weights of suburban raccoons in southwestern Ohio. *Ohio Journal of Science*, 79: 139-142.
- HOFFMAN, C.O. et J.L. GOTTSCHANG, 1977. Numbers, distribution, and movements of a raccoon population in a suburban residential community. *Journal of Mammalogy*, 58: 623-636.
- JOLICÉUR, H., G. DAIGLE, N. VANDAL et V. JOMPHE, 2009. Évaluation des densités de rats laveurs et de mouffettes rayées dans le cadre des interventions de lutte contre la rage du raton laveur en Montérégie en 2006 et 2007. Ministère des ressources naturelles et de la Faune du Québec, Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats, Université Laval, Service de consultation statistique, Québec, 71 p.
- KAMLER, J.F. et P.S. GIPSON, 2003. Space and habitat use by male and female raccoons, *Procyon lotor*, in Kansas. *Canadian Field-Naturalist*, 117: 218-223.
- KREBS, C.J., 1989. Ecological methodology. Harper and Rowe Publishers Inc., New York, 654 p.
- KUEHL, A.K. et W.R. CLARK, 2002. Predator activity related to landscape features in Northern Iowa. *Journal of Wildlife Management*, 66: 1213-1223.
- LARIVIÈRE, S., 2004. Range expansion of raccoons in the Canadian prairies: review of hypotheses. *Wildlife Society Bulletin*, 32: 955-963.
- LARIVIÈRE, S. et F. MESSIER, 1997. Seasonal and daily activity patterns of striped skunks (*Mephitis mephitis*) in the Canadian prairies. *Journal of Zoology*, 243: 255-262.
- LARIVIÈRE, S. et F. MESSIER, 1998a. Denning ecology of the striped skunk in the Canadian prairies: implications for waterfowl nest predation. *Journal of Applied Ecology*, 35: 207-213.

- LARIVIÈRE, S. et F. MESSIER, 1998b. Spatial organization of a prairie striped skunk population during waterfowl nesting season. *Journal of Wildlife Management*, 62: 199-204.
- LEFEBVRE, F., 1998. Étude de la dynamique de population du raton laveur (*Procyon lotor*) dans le parc du Mont-Orford dans le but d'éviter l'entrée de la rage. Thèse de maîtrise, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, 52 p.
- LELIÈVRE, F., C. MUNGER, S. LAIR et L. LAMBERT, 2008. La surveillance réhaussée de la rage du raton laveur au Québec en 2007. *Le Naturaliste canadien*, 132 (2): 54-61.
- LESLIE, P.H. et D.H.S. DAVIS, 1939. An attempt to determine the absolute number of rats on a given area. *Journal of Animal Ecology*, 8: 94-113.
- NIXON, C.M., J.B. SULLIVAN, R. KOERKENMEIR, T. ESKER, G.R. LANG, L.L. HUNGERFORD, M. MITCHELL, G.A. DEMONCEAUX, G.F. HUBERT, Jr. et R.D. BLUETT, 1993. Illinois raccoon investigations. Final report, Project No. W-104-R-1,2,3, Center for Wildlife Ecology, Illinois Natural History Survey, Champaign, 117 p.
- PRANGE S., D. GEHRT et E.P. WIGGERS, 2003. Demographic factors contributing to high raccoon densities in urban landscapes. *Journal of Wildlife Management*, 67: 324-333.
- PRANGE, S., S.D. GEHRT et E.P. WIGGERS, 2004. Influences of anthropogenic resources on raccoon (*Procyon lotor*) movements and spatial distribution. *Journal of Mammalogy*, 85: 483-490.
- RAMAY, P.C. 2005. Population density and prevalence of rabies virus-neutralizing antibodies in a northern Ohio raccoon population. Thèse de maîtrise, Ohio State University, Columbus, 91 p.
- RILEY, S.P.D., J. HADIDIAN et D.A. MANSKI, 1998. Population density, survival, and rabies in raccoons in an urban national park. *Canadian Journal of Zoology*, 76: 1153-1164.
- RIVEST, P. et J.-M. BERGERON, 1981. Density, food habits, and economic importance of raccoons (*Procyon lotor*) in Quebec agrosystems. *Canadian Journal of Zoology*, 59: 1755-1762.
- RIVEST, L.-P. et T. LÉVESQUE, 2001. Improved log-linear model estimators of abundance in capture-recapture experiments. *Canadian Journal of Statistics*, 29: 555-572.
- ROSATTE, R.C., 2000. Management of raccoons (*Procyon lotor*) in Ontario, Canada: do human intervention and disease have significant impact on raccoon populations? *Mammalia*, 64: 369-390.
- ROSATTE, R., M.J. POWER et C.D. MACINNESS, 1991. Ecology of urban skunks, raccoons and foxes in metropolitan Toronto. Dans: Adams, L.W. et D.L. Leedy (édit.). *Wildlife conservation in metropolitan environments*. National Institute for Urban Wildlife, Colombia, p.31-38.
- ROSATTE, R., M.J. POWER et C.D. MACINNESS, 1992. Density, dispersion, movements and habitat of skunks (*Mephitis mephitis*) and raccoons (*Procyon lotor*) in metropolitan Toronto. Dans: McCullough, D.R. et R. H. Barrett (édit.). *Wildlife 2001: populations*. Elsevier Applied Science, London, New York, p.932-944.
- ROSATTE, R. et S. LARIVIÈRE, 2003. Skunks: genera *Mephitis*, *Spilogale*, and *Conopatus*. Dans: Feldhamer, G.A., B.C. Thompson et J.A. Chapman (édit.). *Wild Mammals of North America: biology, management, and economics*. The John Hopkins University Press, Baltimore, p.692-707.
- ROSATTE, R., K. SOBEY, D. DONOVAN, L. BRUCE, M. ALLAN, A. SILVER, K. BENNETT, M. GIBSON, H. SIMPSON, C. DAVIES, A. WANDELER et F. MULDOON, 2006. Behavior, movements, and demographics of rabid raccoons in Ontario, Canada: management implications. *Journal of Wildlife Diseases*, 42: 589-605.
- ROSATTE, R., K. SOBEY, D. DONOVAN, M. ALLAN, L. BRUCE, T. BUCHANAN et C. DAVIES, 2007. Raccoon density and movements after population reduction to control rabies. *Journal of Wildlife Management*, 71: 2373-2378.
- SANDERSON, G.C. et G.F. HUBERT, Jr., 1981. Selected demographic characteristics of Illinois (U. S. A.) raccoons (*Procyon lotor*). Dans: Chapman, J.A. et D. Pursley (édit.). *Proceedings of the Worldwide Furbearer Conference*, 3-11 août 1980, Frostburg, p.487-513.
- SLATE, D., L.J. WOLGAST et R.C. LUND, 1982. Density and structure of New Jersey raccoon populations. *The Transactions of the Northeast Section of the Wildlife Society*, 39: 19-20.
- SMITH, W.P., D.L. BORDEN et K.M. ENDRES, 1994. Scent-station visits as an index to abundance of raccoons: an experimental manipulation. *Journal of Mammalogy*, 75: 637-647.
- TOTTON, S.C., R.C. ROSATTE, R.R. TINLINE et L.L. BIGLER, 2004. Seasonal home ranges of raccoons, *Procyon lotor*, using a common feeding site in rural eastern Ontario: rabies management implications. *Canadian Field-Naturalist*, 118: 65-71.
- TRAVERSY, N., R. MCNICOLL et R. LEMIEUX, 1989. Les populations de ratons laveurs du sud-ouest du Québec. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Direction de la gestion des espèces et des habitats, Québec, 114 p.
- TWITCHELL, A.R. et H.H. DILL. 1949. One hundred raccoons from one hundred and two acres. *Journal of Mammalogy*, 30: 130-133.
- VERTS, B.J., 1967. *The biology of striped skunk*. University of Illinois Press, Urbana, 218 p.
- WILLIAMS, B.K., J.D. NICHOLS et M.J. CONROY, 2002. *Analysis and management of animals populations*. Academic Press, San Diego, 817 p.

www.iagto.ca


**INDUSTRIELLE ALLIANCE**  
VALEURS MOBILIÈRES INC.
1040, avenue Belvédère, bureau 101  
Québec (Québec) G1S 3G3Téléphone : 418 681-2442  
Sans frais : 1 800 207-2445  
Cellulaire : 418 882-8282  
Télocopieur : 418 681-7710  
gervais.comeau@iagto.ca**Gervais Comeau**  
Conseiller en placementIndustrielle Alliance  
Valeurs mobilières inc.  
est membre du FCPE.

VOTRE PARTENAIRE DE CONFIANCE.


**HEMISPHERES**  
le groupe

- Gestion écologique du territoire
- Caractérisation et cartographie des écosystèmes
- Conservation des lacs, cours d'eau et milieux humides
- Évaluation environnementale
- Communication et formation

Bureau de Montréal  
1453, rue Beaubien est, bureau 301  
Montréal (Qc) H2G 3C6  
(514) 509-6572Bureau de Québec  
57, chemin du Domaine  
Beaumont (Qc) G0R 1C0  
(418) 649-3641

www.hemis.ca

Courriel : info@hemis.ca

# Les hauts et les bas d'une espèce sudiste au Québec : le lynx roux (*Lynx rufus*)

Maxime Lavoie, Hélène Jolicœur et Serge Larivière

## Résumé

Le lynx roux est, au Québec, à la limite nordique de son aire de répartition et se rencontre surtout dans les régions de l'Estrie et de Chaudière-Appalaches. Les prélèvements de lynx roux par le piégeage et la chasse ont été interdits au Québec au début des années 1990 à la suite du déclin apparent de cette population de félidé. Malgré l'interdit toujours en vigueur, chaque année, entre 11 et 107 lynx roux sont capturés accidentellement dans les engins de capture destinés à d'autres espèces d'animaux à fourrure, principalement des canidés. Dans cet article, nous tentons d'établir le statut actuel de la population de lynx roux du Québec et nous passons en revue plusieurs facteurs qui ont contribué à limiter leur nombre ou, au contraire, qui ont facilité le redressement des populations de lynx roux (abondance de nourriture, prélèvements par la chasse et le piégeage, rigueur de l'hiver, compétition avec d'autres espèces, maladies et accidents). Présentement, de nombreux indices laissent croire que la population de lynx roux se porte mieux et qu'elle se serait remise du déclin des années 1990.

## Introduction

La conservation de plusieurs carnivores représente un des grands défis environnementaux du XXI<sup>e</sup> siècle (Cardillo et collab., 2004; Krebs et collab., 2004; Palomares et collab., 2005; Zielinski et collab., 2005), particulièrement pour la famille des félidés. En effet, d'après l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), près de la moitié des espèces de félidés (47 %) sont dans une situation considérée comme préoccupante (UICN, 2004). En Amérique du Nord, il y a trois espèces de félidés : le cougar (*Puma concolor*), le lynx du Canada (*Lynx canadensis*) et le lynx roux. Ce dernier est le plus abondant et, également, le plus récolté par la chasse et le piégeage (Anderson et Lovello, 2003; Hansen, 2007). De taille moyenne (8 kg), le lynx roux se distingue du lynx du Canada par l'absence de pieds larges et poilus, une queue plus longue et rayée avec un bout noir sur la surface dorsale, des poils d'oreilles un peu plus courts (< 2,5 cm), un pelage tirant davantage vers le roux avec des taches mieux définies (Larivière et Walton, 1997; Anderson et Lovello, 2003).

L'aire de répartition du lynx roux s'étend du Mexique jusqu'au Canada et aussi bien à l'est qu'à l'ouest du continent nord-américain (Larivière et Walton, 1997; Hansen, 2007; figure 1). Au Canada, l'espèce se rencontre au sud de presque toutes les provinces de l'Ouest ainsi qu'au sud du Québec et de l'Ontario, mais occupe entièrement le Nouveau-Brunswick et la Nouvelle-Écosse. Elle est absente de Terre-Neuve et de l'Île-du-Prince-Édouard. Sur le territoire québécois, l'espèce se trouve essentiellement dans les régions localisées au sud du fleuve Saint-Laurent, surtout en Estrie et dans Chaudière-Appalaches, à proximité de la frontière américaine (figure 2). Quelques captures exceptionnelles ont déjà été rapportées, avant 1991, au nord du fleuve, au Saguenay-Lac-Saint-Jean et dans la région de la Capitale-Nationale (Noiseux et collab., 1993) et, après cette date, en Abitibi-Témiscamingue (Nicole Blanchette, comm. pers.; figure 2).

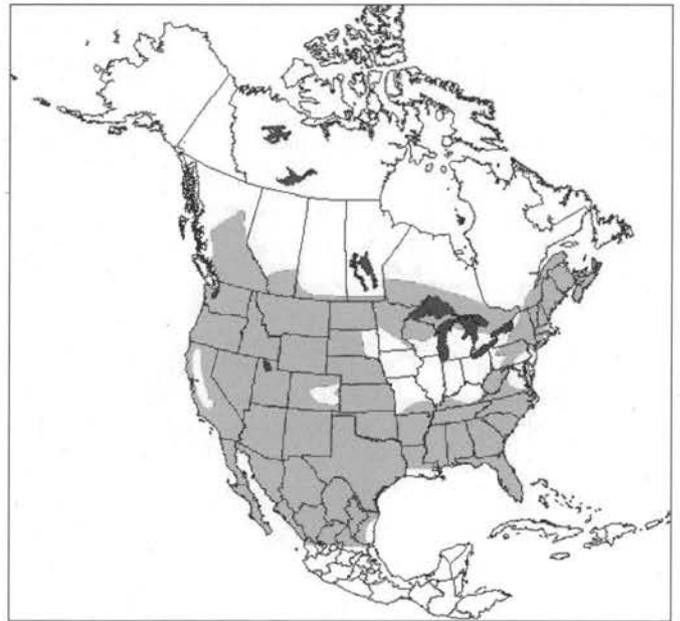


Figure 1. Distribution du lynx roux en Amérique du Nord. (MRNF, non publ.)

Maxime Lavoie est étudiant au doctorat à l'Université Laval. On peut le rejoindre à l'adresse courriel suivante :

maxyzl@hotmail.com

Hélène Jolicœur est biologiste au ministère des Ressources naturelles et de la Faune. On peut la rejoindre à l'adresse courriel suivante :

helene.jolicœur@mrnf.gouv.qc.ca

Serge Larivière est biologiste et directeur général à l'Office de la sécurité du revenu des chasseurs et piégeurs cris. On peut le rejoindre à l'adresse courriel suivante :

serge.larivière@osrcpc.ca

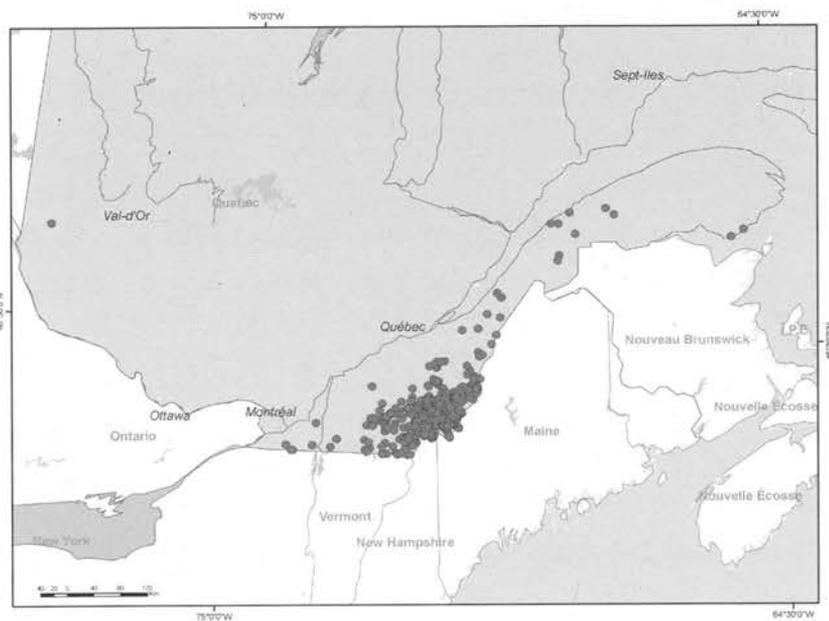


Figure 2. Répartition géographique des captures accidentelles de lynx roux au Québec entre 1995 et 2008 (MRNF, non publ.)

### Le déclin : 1987-1991

Au Québec, aucun inventaire de population n'a été réalisé pour le lynx roux. Par conséquent, on ne connaît pas le nombre exact de lynx roux qui occupent le territoire québécois. Cette espèce, comme l'ensemble des animaux à fourrure, est suivie par les gestionnaires de la faune du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) à l'aide d'indicateurs indirects dont le principal repose sur l'examen des ventes annuelles de fourrures en fonction du prix. Lorsque les ventes évoluent proportionnellement au prix payé, les gestionnaires en déduisent que les populations de ces animaux sont à un niveau relativement constant et sécuritaire. Il en est de même lorsque les prix offerts pour les fourrures sont faibles et que les ventes sont élevées. Par contre, dès que les ventes diminuent malgré un prix élevé, l'interprétation donnée alors est que la population ne répond plus à la pression de prélèvement et qu'elle est possiblement surexploitée.

Ce suivi indirect a permis de constater que les ventes de fourrure de lynx roux en provenance du Québec avaient fluctué grandement depuis 1936, mais qu'elles n'avaient jamais dépassé 375 peaux (figure 3). Au cours de cette période, il y a eu des hauts (1941 à 1950, 1966 à 1986) et des bas (1950 à 1965, 1987 à 1990) dans les ventes de ces fourrures qui s'expliquaient assez facilement par les fluctuations dans les prix offerts. Mais lorsqu'en 1987, après deux décennies de ventes records, le nombre de fourrures vendues a chuté de moitié

malgré un prix moyen encore élevé, les gestionnaires ont demandé d'urgence la fermeture de la saison de piégeage à l'automne 1991 et celle de la chasse un an plus tard. Cette décision allait également dans le même sens que celle prise par certaines autres Administrations nord-américaines. En effet, depuis les années 1970, le lynx roux vivait une situation difficile dans plusieurs parties de l'Amérique du Nord (Neale et Sacks, 2001), aussi bien dans l'Ouest (Woolf et Hubert, 1998) que dans l'Est (Litvaitis et Harrison, 1989) et plusieurs États américains ont dû interdire ou restreindre son prélèvement (Moisan, 1996). Malgré l'interdiction de capturer des lynx roux, plusieurs individus ont été et sont toujours capturés accidentellement chaque année lors du piégeage d'autres espèces, en particulier celui des canidés. Garant (1990) estima qu'entre 1986 et 1989, le pourcentage de lynx roux capturés dans des engins de capture destinés aux coyotes représentait près de 40 % de la récolte totale. Afin de documenter ce phénomène et d'éviter un contournement de la réglementation, le MRNF

a exigé, à partir de 1995, l'enregistrement et la remise de ces captures accidentelles auprès des agents de la protection de la faune.

La dernière période de rareté du lynx roux au Québec a été l'occasion d'effectuer des études sur ses caractéristiques biologiques (Fortin, 1986; Jean, 1991; Noiseux et collab., 1993; Lavoie et collab., 2009) ainsi que sur les habitudes de prélèvement des chasseurs et des piégeurs (Garant, 1990). D'autres études ont également passé en revue les systèmes

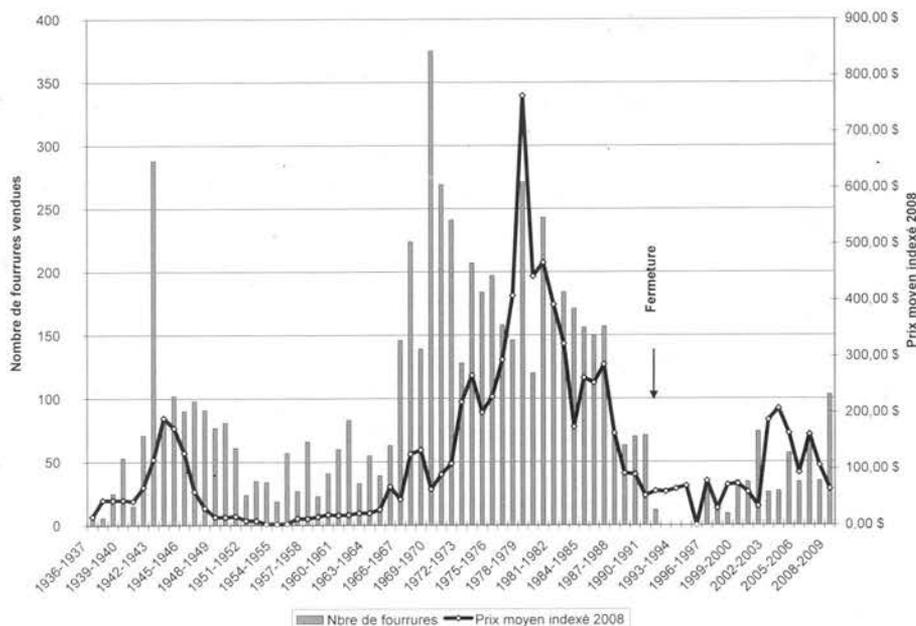


Figure 3. Vente de fourrures de lynx roux capturés lors des saisons légales de chasse et de piégeage et, après la fermeture de celles-ci, en 1991 et en 1992 respectivement, nombre de captures accidentelles (MRNF, non publ.).

de gestion des provinces et États avoisinants (Moisan, 1996) et ont fait le point sur la situation du lynx en période de déclin (Noiseux et collab., 1993; Garant, 1991ab). Cependant, il aura fallu attendre 15 ans avant qu'on ne se penche à nouveau sur la situation de cette espèce (Lavoie et collab., 2009; Lavoie et collab., non publ.).

Le but de la présente étude est de présenter un portrait global de la situation actuelle du lynx roux mais surtout d'identifier les facteurs qui ont pu précipiter le déclin de population du lynx roux du Québec, entre le milieu des années 1980 et le début des années 1990, et les autres facteurs qui ont pu, au contraire, favoriser son redressement, ceci afin de mieux orienter les actions concernant la gestion et le suivi de cette espèce.

### La situation actuelle du lynx roux

Depuis la fermeture des saisons de prélèvement au début des années 1990 et, par le fait même, l'interdiction de vendre des fourrures de lynx roux, cette espèce est suivie par le biais des captures accidentelles rapportées aux agents de la protection de la faune, bien qu'on n'ait pu évaluer la qualité de cet indicateur jusqu'à maintenant. Le suivi se fait aussi par l'analyse des données biologiques (poids, structure d'âge et de sexe, productivité, condition physique, régime alimentaire, etc.) obtenues à partir des carcasses. L'examen du nombre de captures accidentelles révèle qu'avant la déclaration obligatoire, celles-ci étaient faibles, variant seulement entre 11 et 32 lynx (figure 4). À partir de 1995, leur nombre a suivi une progression constante pour atteindre un premier sommet de 102 lynx capturés en 2001-2002. Les captures ont ensuite diminué rapidement et se sont maintenues à un niveau inférieur (26 à 80 captures) entre 2003-2004 et 2007-2008. Une nouvelle remontée a eu lieu en 2008-2009 avec un nouveau prélèvement record de 107 individus (figure 4). Le niveau moyen de prélèvement depuis 1995 est de 51 individus/année et est semblable aux niveaux qui prévalaient de 1950 à 1965 ( $\bar{x} = 44$ ) et juste avant le déclin (1987-1990;  $\bar{x} = 69$ ), mais il est de beaucoup plus faible que le niveau atteint entre 1941 et 1950 ( $\bar{x} = 109$ ) et entre 1967 et 1986 ( $\bar{x} = 192$ ; figure 3). En transposant les conclusions de l'enquête de Garant (1990) à la période actuelle, c'est-à-dire en supposant que les captures accidentelles d'aujourd'hui ne représentent que 40 % des captures qui seraient faites au cours d'une saison de piégeage légale, le niveau maximal de prélèvement qui aurait été atteint après la fermeture aurait été en moyenne de 130 individus avec des sommets de captures de 255 lynx en 2001-2002 et de 268 lynx en 2008-2009. Selon cette hypothèse, nous serions donc à un niveau intermédiaire d'exploitation par rapport aux données historiques.

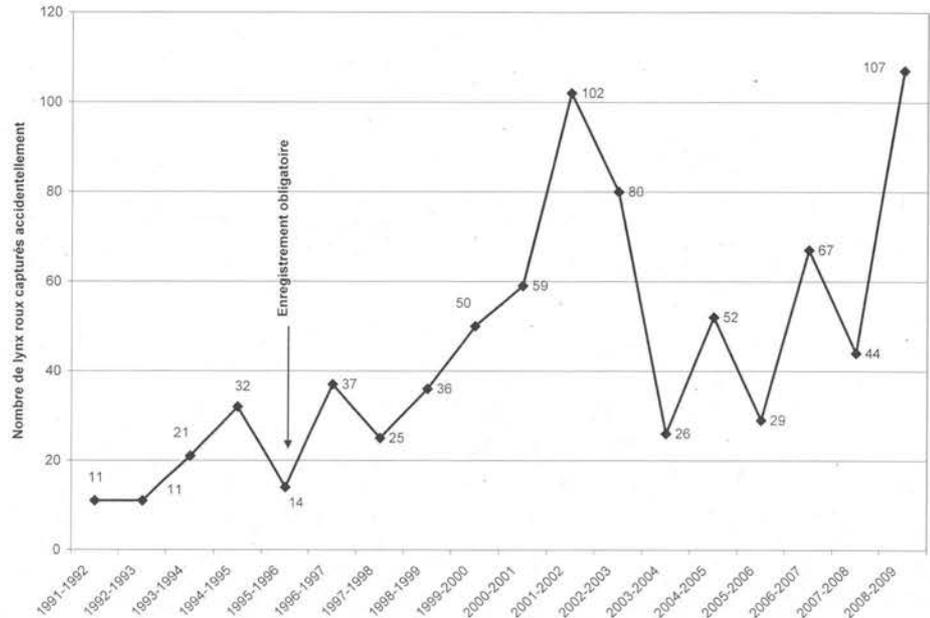


Figure 4. Nombre de captures accidentelles de lynx roux rapportées depuis la fermeture des saisons de piégeage et de chasse en 1991 et 1992 respectivement (MRNF, non publ.).

D'après Lavoie et collab. (2009), les niveaux de récolte du Québec qui existaient avant le déclin étaient fortement corrélés à ceux de l'Ontario, de la Nouvelle-Écosse, du Maine et du Vermont. Dans ces provinces et ces États qui ont maintenu une saison de piégeage après le déclin, la récolte de lynx roux s'est complètement redressée, suggérant par là que ces populations auraient récupéré sur le plan numérique (figures 5 et 6).

La progression vers le nord et l'est de la répartition géographique des captures de lynx roux, depuis 1991, peut aussi être interprétée comme un signe de la santé des populations de lynx roux du Québec (Lavoie et collab., 2009) puisque la répartition des espèces et l'abondance locale tendent à être positivement liées (Gaston, 1991) et qu'une augmentation de leur répartition géographique est souvent associée à une croissance démographique (Thurber et Peterson, 1991; Swenson et collab., 1998). Dans ce sens, l'étude des données biologiques provenant des carcasses démontre que la productivité des femelles, en ce qui concerne la taille des portées et le taux de gestation, est la même qu'avant le déclin (Lavoie et collab., 2009; Lavoie et collab., non publ.).

### Les facteurs limitants

#### Mortalité d'origine anthropique

Le lynx roux est un animal naturellement curieux et facile à capturer dans des pièges et des collets. Sa fourrure, tout comme celles des autres félins, est très convoitée pour sa douceur. Cette espèce est donc susceptible d'être rapidement surexploitée par la chasse et le piégeage partout dans son aire de répartition lorsque la pression s'accroît pour satisfaire à la demande du marché de la fourrure (Rolley, 1985; Knick, 1990; Fuller et collab., 1995; Chamberlain et collab.,

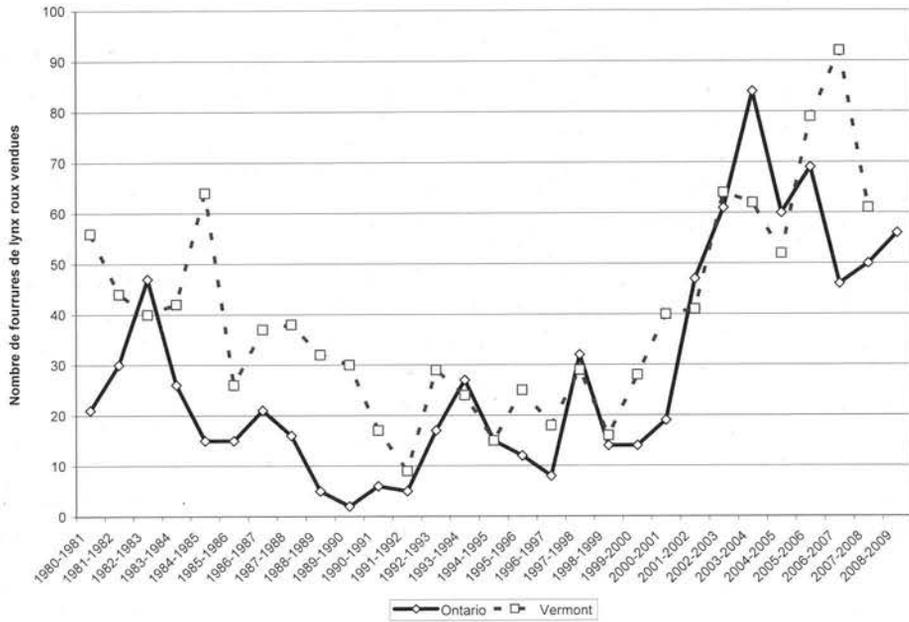


Figure 5. Nombre de fourrures de lynx roux vendues en Ontario et au Vermont entre la saison de piégeage 1980-1981 et celle de 2008-2009. (MRNF, non publ.).

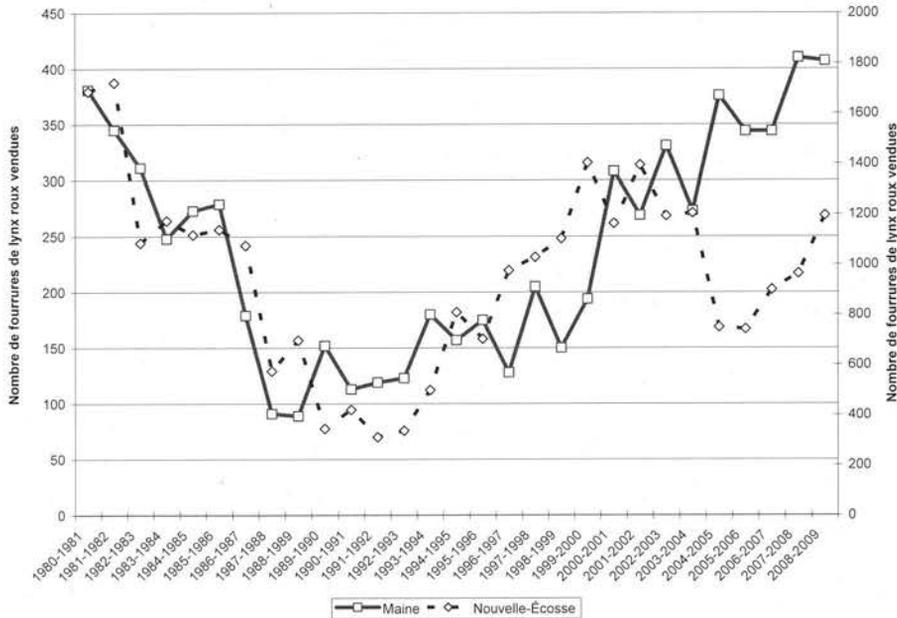


Figure 6. Nombre de fourrures de lynx roux vendues dans le Maine et en Nouvelle-Écosse entre la saison de piégeage 1980-1981 et celle de 2008-2009. (MRNF, non publ.).

1999; Litvaitis et collab., 2006). Aux États-Unis, à la suite de l'adoption de l'*Endangered Species Act* (ESA), en 1973, qui empêchait l'importation de peaux de félidés en danger, les acheteurs de fourrures se sont, entre autres, tournés vers les peaux de lynx roux. Ce changement d'approvisionnement des fourrures a mené à une augmentation de la valeur des peaux du lynx roux ainsi que de sa récolte, qui passa dans ce pays, de 10 854 à 83 415 peaux entre 1970 et 1977 (Hansen, 2007). Il n'est donc pas étonnant de constater que les problèmes rencontrés par le lynx roux au Québec soient survenus après 20 ans de récoltes records (figure 3).

Comparativement aux autres espèces d'animaux à fourrure, le lynx roux n'est pas une espèce grandement recherchée au Québec. Compte tenu de sa répartition restreinte, très peu de piégeurs (maximum de 139 en 1986; Garant, 1990) et de chasseurs (maximum de 5 en 1987) s'étaient spécialisés dans la capture de cette espèce et une bonne partie des prises étaient occasionnelles.

Mis à part le piégeage et la chasse, le lynx roux est peu affecté par d'autres causes de mortalité d'origine humaine. Dans certaines études sur cette espèce, les collisions automobiles ont représenté la principale source de mortalité (Nielsen et Woolf, 2002; Haines et collab., 2005; Blankenship et collab., 2006). Ce facteur ne semble pas important au Québec, seules 7 mortalités par collision ayant été rapportées depuis 1986 (MRNF, non publ.).

## Les sources de nourriture

### Le lièvre d'Amérique

Les lagomorphes, principalement le lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*) dans nos régions, comptent parmi les proies principales du lynx roux (Berg, 1979; Mills, 1984; Litvaitis et collab., 1986; Toweill et Anthony, 1988; Litvaitis et Harrison, 1989 dans Garant, 1991a; Larivière et Walton, 1997). L'examen de 153 contenus stomacaux des lynx capturés accidentellement en Estrie et dans Chaudière-Appalaches a confirmé que le lièvre constituait effectivement sa principale source de nourriture (54 %), suivi par les restes de cervidés (25 %), principalement du cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*), laissés en forêt par les chasseurs (Lavoie et collab., non publ.).

Le lièvre d'Amérique est une espèce cyclique, c'est-à-dire qui montre des fluctuations démographiques importantes et régulières comportant des sommets espacés de 9 ou 12 ans (Keith, 1990). Ces fluctuations sont plus visibles dans le nord de l'Amérique du Nord en forêt boréale où la simplicité de l'écosystème et l'absence d'autres proies augmentent l'effet prédateur-proie (Keith, 1990). L'amplitude des cycles peut s'atténuer plus on va vers le sud où les habitats sont plus riches et diversifiés (Keith, 1990).

Une rareté de lièvre peut causer directement la mort par inanition des lynx roux, en particulier durant l'hiver (Petra et Gunvalson, 1962; Litvaitis et collab., 1987; Fuller et collab., 1995; Blankenship et collab., 2006), ou indi-

rectement en agissant sur la fécondité des femelles. Une diminution des populations de 52 % a été notée, en Idaho, à la suite de la raréfaction des lagomorphes, car peu de femelles parvenaient à élever des jeunes (Knick, 1990).

Au Québec, l'abondance du lièvre est suivie depuis 1978 par le biais des résultats de chasse et de colletage du lièvre dans les réserves fauniques et les zecs. On présume ainsi que la facilité à récolter des lièvres est liée à leur abondance. Les statistiques de récolte ne sont toutefois pas disponibles au sud du Saint-Laurent, en particulier en Estrie et dans Chaudière-Appalaches, car il n'y a que très peu de territoires structurés (réserves fauniques et zecs) de grande superficie où cette espèce peut être chassée ou colletée. De plus, certaines études mettent en doute l'existence de fluctuations cycliques marquées dans les régions situées au sud du Saint-Laurent ou dans l'ouest de la province (Godbout, 1999; Etcheverry et collab., 2005a). On ne connaît donc pas l'importance des cycles du lièvre dans les régions faisant partie de l'aire de répartition principale du lynx roux au Québec.

Ailleurs au Québec, la plus longue et la plus évidente série chronologique du lièvre provient de la région de la Mauricie (2 réserves, 7 zecs). L'examen de ces statistiques montre effectivement des variations cycliques de récolte du lièvre, celles de 1980 et 1989 étant de bonnes amplitudes et bien marquées. Au cours des deux dernières décennies, on a noté cependant que l'amplitude des hauts de cycle de récolte diminuait et que leur régularité était modifiée. C'est le cas du sommet de 1999 qui semble être moins important que les précédents et du sommet de 2009 qui est toujours attendu (figure 7). De leur côté, les périodes de bas de cycle de récolte, au lieu de durer une seule année comme en 1984, semblent également se prolonger sur plusieurs années. Ainsi, le creux de cycle prévu en 1994 a finalement débuté plus tôt et a duré 4 années, soit de 1992 à 1996, alors que le creux de 2004 semble toujours en cours. Pour le moment, il est impossible de savoir si la baisse graduelle des récoltes de lièvres est réellement attribuable à une diminution de l'abondance de cette espèce, à un changement dans les habitudes de chasse ou à une modification de la qualité de l'habitat du lièvre. C'est pourquoi une méthode indépendante de suivi de l'abondance du lièvre par le décompte de crottes sur des parcelles échantillons permanentes a été mise sur pied en 2000 (Godbout et collab., 2001; Assels et collab., 2007). La durée de ce suivi est toutefois encore trop courte pour que la situation du lièvre puisse être évaluée de manière rigoureuse.

Certains prédateurs, qui dépendent fortement du lièvre pour leur survie, subissent les contrecoups de ces fluctuations avec 1 ou 2 ans de décalage. C'est le cas en par-

ticulier du lynx du Canada qui présente lui aussi des fluctuations cycliques d'abondance. L'existence de tels cycles n'a pas encore été démontrée chez le lynx roux (figure 4). Cependant, l'examen des carcasses recueillies entre les saisons 2000-2001 et 2008-2009, en particulier du gras déposé autour des reins, a révélé que la condition physique des lynx a subi une baisse significative entre les saisons 2000-2001 et 2002-2003, où elle a atteint son niveau le plus bas, pour ensuite remonter progressivement à la saison 2008-2009 (Lavoie et collab., non publ.).

La fréquence et l'amplitude moins régulière des cycles du lièvre pourraient être la conséquence d'une modification à grande échelle de son habitat. En effet, les lagomorphes vivent surtout dans les jeunes forêts (Litvaitis, 2001) et leur abondance est diminuée par la maturation des forêts (Chapman et Morgan, 1973; Litvaitis, 1993). Depuis quelques années, au Québec et dans le nord-est de l'Amérique du Nord, plusieurs utilisateurs de la forêt se sont inquiétés de l'intensification de certains traitements sylvicoles, entre autres l'éclaircie précommerciale, et de ses effets sur l'abondance des populations de lièvres. En effet, ce traitement pourrait être responsable, à court et à moyen terme, de l'appauvrissement de la biomasse de nourriture d'été et du couvert de protection en hiver. Ces inquiétudes ont suscité de nombreuses recherches (Ausband et Baty, 2005; Etcheverry et collab., 2005b; Homyack et collab., 2007).

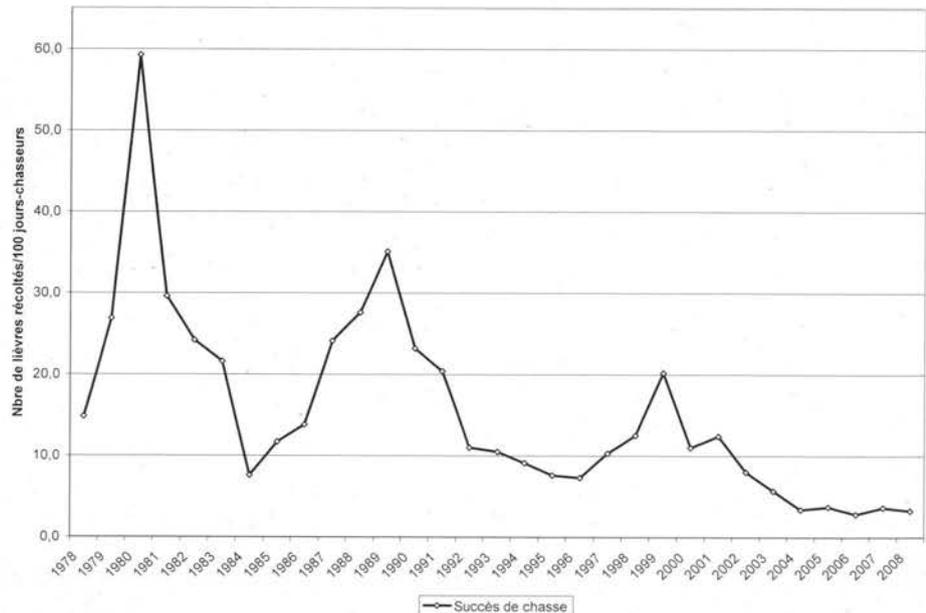


Figure 7. Succès de la chasse aux lièvres, exprimé en nombre de lièvres récoltés par 100 jours-chasseurs, dans les réserves fauniques et zecs de la Mauricie depuis 1978 (MRNF, non publ.).

### Le cerf de Virginie

Le lynx roux peut être un prédateur du cerf de Virginie, surtout des faons, mais il se nourrit principalement des restes de cerfs laissés, en forêt, par les chasseurs (Garant,

1991a). Ces restes de cerf de Virginie constituent la seconde proie consommée par le lynx roux en automne et en hiver (Lavoie et collab., non publ.). Depuis le début des années 1980, les densités de cerfs se sont accrues de façon remarquable dans le sud du Québec (Boucher et collab., 2003) et la récolte annuelle est passée de 4 000 cerfs en 1980 à près de 60 000 en 2006 (Gignac et collab., 2008).

### Les conditions climatiques

En raison de la morphologie de ses pattes, le lynx roux n'est pas une espèce aussi bien adaptée aux déplacements sur la neige que le lynx du Canada (Petraborg et Gunvalson, 1962; McCord, 1974). L'épaisseur de neige au sol est donc un facteur qui peut entraver ses déplacements et limiter sa prise alimentaire. Or, les conditions climatiques qui ont sévi au cours des dernières décennies ont vraisemblablement été moins difficiles pour le lynx roux. En effet, la température moyenne de l'est de l'Amérique du Nord a augmenté d'environ 0,5 °C et la quantité de neige a diminué de 7 % (Karl et collab., 1993; Hayhoe et collab., 2007). Au sud du Québec, là où les lynx roux se concentrent, l'épaisseur de neige au sol n'a cessé de diminuer entre les hivers 1960-1961 et 2004-2005 (figure 8). Le couvert de neige moins épais a aussi grandement favorisé la survie hivernale des cerfs de Virginie et a contribué, avec l'application de modalités de chasse conservatrices et avec la préservation de la qualité des habitats d'hiver, à l'explosion de leurs populations depuis le début des années 1980 (Huot et collab., 2002).

### La compétition interspécifique

#### Le coyote

Le régime alimentaire du coyote (*Canis latrans*) est principalement composé, tout comme celui du lynx roux, de lièvres d'Amérique et de cerfs de Virginie. Ces deux prédateurs nocturnes sont connus pour se concurrencer au niveau de leur régime alimentaire (Witmer et deCalesta, 1986; Major et Sherburne, 1987; Kamler et Gipson, 2004; Chamberlain, 2005) et le coyote surclasse habituellement le lynx dans cette rivalité (Litvaitis et Harrison, 1989). En effet, le coyote a l'avantage sur le lynx roux du fait qu'il est plus généraliste et opportuniste quant à son régime alimentaire et qu'il chasse en groupe (Major et Sherburne, 1987; Gese et collab., 1988; Gese et Grothe, 1995; Sacks et collab., 1999; McKinney et Smith, 2007), ce qui lui permet d'être plus efficace dans sa quête de nourriture (Lamprecht, 1981; Gittleman, 1989; Palomares et Caro, 1999). Le coyote peut aussi nuire au lynx roux en s'attaquant directement à lui (Knick, 1990; Fedriani et Fuller, 2000; Kamler et Gipson, 2004). La compétition entre ces deux carnivores peut avoir un effet marqué sur la fluctuation de leur population. Ainsi, plusieurs auteurs ont

attribué l'augmentation des populations de lynx roux dans l'ouest des États-Unis au déclin des populations de coyotes (Litvaitis et Harrison, 1989; Woolf et Hubert, 1998; Henke et Bryant, 1999; Neale et Sacks, 2001). À l'inverse, certains déclinés observés chez le lynx roux coïncideraient avec une augmentation du nombre de coyotes (Litvaitis et Harrison, 1989; Dibello et collab., 1990; Woolf et Hubert, 1998).

Le coyote est une espèce récemment établie au Québec. Sa présence a été notée pour la première fois en 1944 et sa progression s'est faite d'ouest en est (Larivière et Crête, 1992). Le coyote a colonisé rapidement les régions de l'Outaouais, de la Montérégie, de l'Estrie et de la Beauce dans les années 1950 et du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie

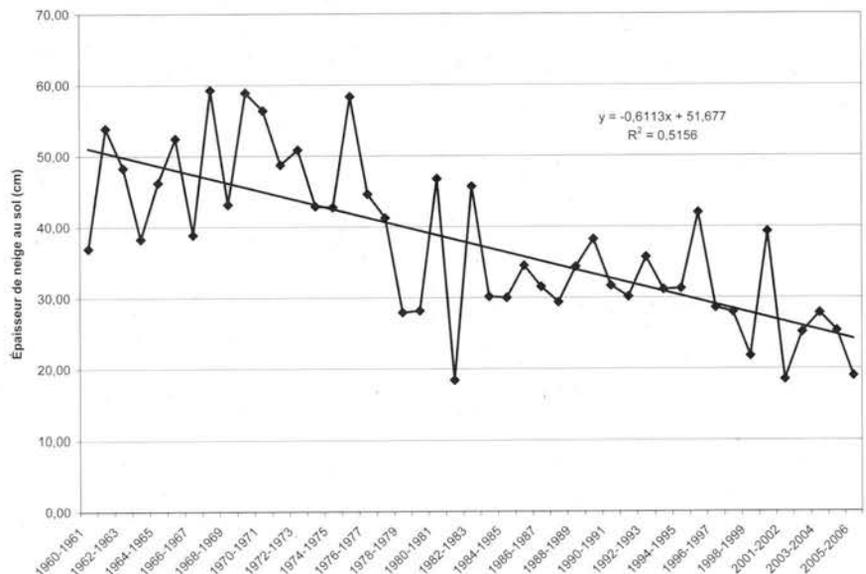
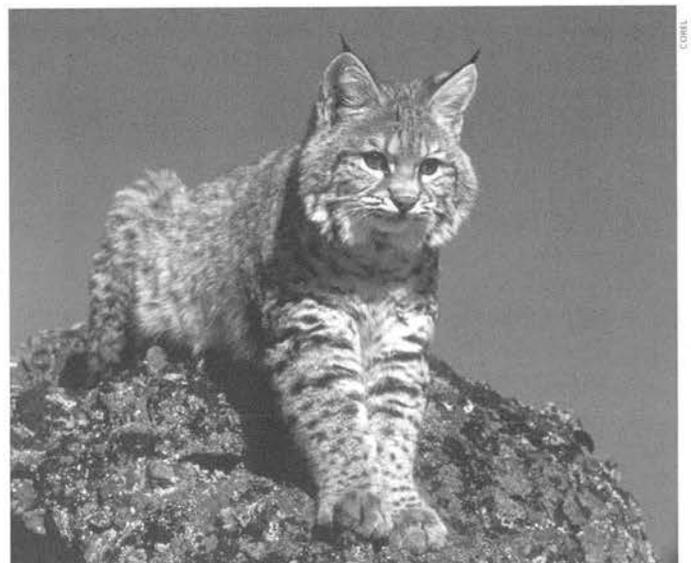


Figure 8. Épaisseurs moyenne de neige au sol mesurées dans différentes stations de neige au Québec entre 1960 et 2006. (Tiré de Poulin et collab., 2006).



10 ans plus tard (Larivière et Crête, 1992). Ce n'est cependant qu'à partir de 1983 que l'on a pu suivre les ventes de fourrures de cette espèce, car auparavant elles étaient comptabilisées avec celles du loup (*Canis lupus*). Les statistiques de ventes nous indiquent qu'entre 1983 à 1992, il se vendait entre 2 000 et 3 000 fourrures de coyotes selon la demande du marché (figure 9). À partir de 1999, il y a eu une augmentation sensible des ventes sans que le prix offert en soit la cause apparente. Ceci suggère qu'il y aurait eu, entre ces deux périodes, une augmentation des populations de coyotes probablement associée à la hausse des populations de cerfs de Virginie (Tremblay et collab., 1998). Cette relation entre l'augmentation des cerfs de Virginie et celle des coyotes a aussi été rapportée par Gompper (2002).

**Le pékan**

Tout comme le lynx roux, le pékan (*Martes pennanti*) sélectionne des forêts de conifères où le lièvre est présent en grande densité (Powell, 1994). En plus de ce lagomorphe, le régime alimentaire du pékan comprend lui aussi des restes de cerfs de Virginie (Kuehn, 1989; Powell, 1993; Zielinski et collab., 1999; Van Why et Giuliano, 2001). Par contre, le pékan est plus opportuniste que le lynx roux (Van Why et Giuliano, 2001; Weir et collab., 2005), ce qui lui confère un avantage compétitif lorsque les lagomorphes deviennent rares. Par exemple, lors d'une diminution des populations de lièvres au Minnesota, la reproduction et les dépôts de gras chez les pékans n'ont pas été affectés, car ceux-ci avaient l'alternative de se tourner vers plusieurs autres proies (Kuehn, 1989). Depuis 1995, les populations de pékans ont augmenté dans le nord-est de l'Amérique, incluant le Québec (Poulin et collab., 2006). Trois facteurs peuvent expliquer cette hausse d'effectifs : la diminution de la pression de piégeage à la suite de l'effondrement du prix des fourrures au début des années 1990 (figure 10), l'augmentation de la quantité de nourriture et la diminution de l'accumulation de neige au sol (Poulin et collab., 2006).

**Les autres prédateurs**

D'autres espèces peuvent entrer en compétition avec le lynx roux, soit le lynx du Canada et le renard roux (*Vulpes vulpes*; Leopold et Krausman, 1986; Major et Sherburne, 1987; Litvaitis et Harrison, 1989; Dibello et collab., 1990;

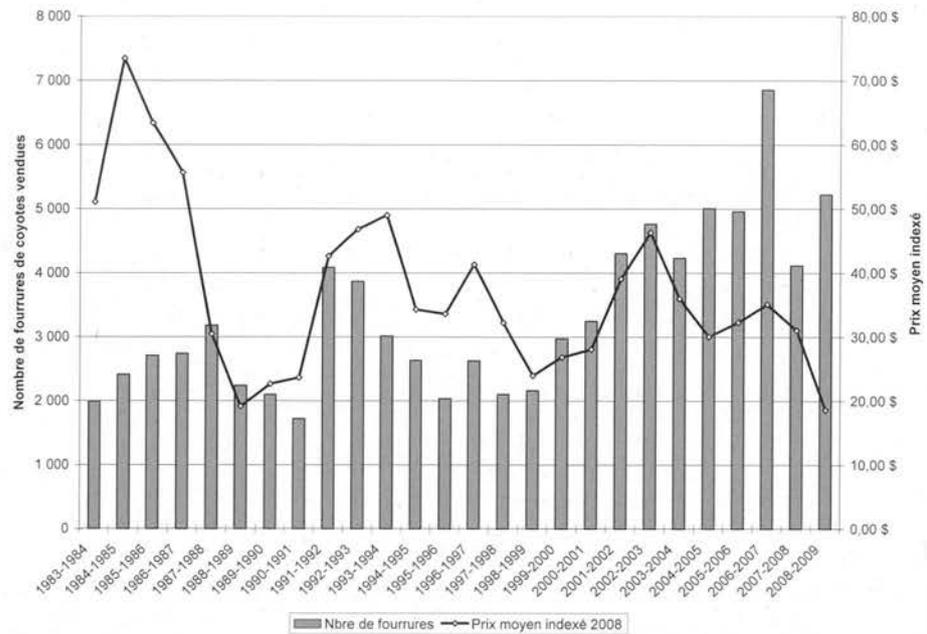


Figure 9. Nombre de fourrures de coyote vendues entre la saison de piégeage 1983-1984 et celle de 2008-2009 et prix moyen de vente en dollars constants (MRNF, non publ.).

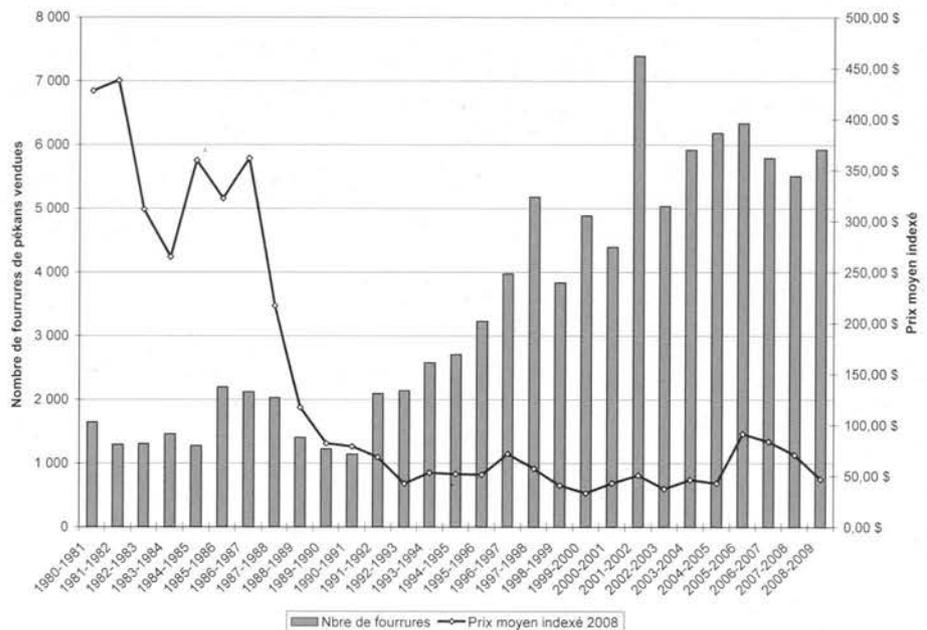


Figure 10. Nombre de fourrures de pékan vendues entre les saisons de piégeage 1980-1981 et celle de 2008-2009 et prix moyen de vente en dollars constants (MRNF, non publ.).

Hoving et collab., 2003; Poulin et collab., 2006). Ces espèces ont, vraisemblablement, peu d'impact sur le lynx roux au Québec. En effet, le lynx du Canada est pratiquement absent de l'aire de distribution du lynx roux au Québec (Fortin et Tardif, 2003). Pour sa part, le renard roux se nourrit principalement de petits rongeurs et rarement des restes de cervidés (Larivière et Pasitschniak-Arts, 1996). Son régime alimentaire ne chevauche donc que très peu celui du lynx roux.



### **La compétition intraspécifique et les maladies**

Les effets de la compétition intraspécifique sur la dynamique des populations ont été peu documentés chez le lynx roux et seules quelques études ont rapporté des mortalités causées par la territorialité ou les interactions agressives (Provost et collab., 1973; Litvaitis et collab., 1982; Anderson, 1988). Il est peu probable que la compétition intraspécifique affecte le lynx roux, car elle se manifeste surtout lorsque la densité de la population est élevée, ce qui ne semble pas être le cas au Québec selon notre analyse de la situation. Finalement, différentes maladies et divers parasites peuvent affecter le lynx roux, mais leur influence sur la dynamique des populations est rarement importante (Stone et Pence, 1978; Fuller et collab., 1985; Rolley, 1985; Anderson, 1987; Litvaitis et collab., 1987; Knick, 1990; Valdmann et collab., 2004).

### **Discussion**

#### **La situation actuelle du lynx roux**

Différents indices nous font penser que le lynx roux se porte mieux actuellement au Québec qu'au début des années 1990. Outre le nombre de captures accidentelles qui s'accroît, la bonne productivité des femelles et la répartition géographique des captures, qui montre une certaine expansion, de plus en plus d'utilisateurs de la forêt signalent au MRNF des signes de présence de cette espèce en Estrie et dans Chaudière-Appalaches. Cette constatation a mené, lors de la réévaluation du statut du lynx roux, à son retrait, en 2006, de la « Liste québécoise des espèces susceptibles d'être désignées menacées », 13 ans après son inscription, car il a été considéré comme largement réparti, abondant et l'on constate maintenant que son risque d'extinction était relativement faible (Daniel Banville, comm. pers.).

Durant les années 2000, la situation du lynx roux s'est aussi améliorée un peu partout en Amérique du Nord. Les populations de lynx roux sont considérées comme stables dans 22 États américains, en augmentation dans 9 autres et en déclin dans seulement 2 États (Hansen, 2007). Au total, 38 États américains permettent la récolte du lynx roux et 9 autres interdisent son prélèvement. Du côté canadien, 7 des 8 provinces où le lynx roux est présent, permettent actuel-

lement sa récolte. Le Manitoba n'a permis la réouverture du piégeage du lynx roux que depuis 2002 et, en Alberta, le piégeage n'est permis que dans 2 zones contrôlées au sud de la province. Seul le Québec interdit encore tout prélèvement de lynx roux sur son territoire.

Le lynx roux n'est pas la seule espèce « sudiste » à mieux se porter depuis quelques années. La croissance des populations de coyotes, de cerfs de Virginie et de pékan a déjà été mentionnée, mais d'autres espèces telles que le raton laveur (*Procyon lotor*), l'urubu à tête rouge (*Cathartes aura*) et le dindon sauvage (*Meleagris gallopavo*) auraient aussi pris de l'expansion territoriale au cours des dernières décennies (Hoffman et Smith, 2003; Rioux, 2003; Larivière, 2004).

### **Facteurs limitants**

Plusieurs facteurs limitants ont pu jouer simultanément lors du déclin du lynx roux au cours des années 1980. D'abord, les récoltes et les prix records payés pour les fourrures de lynx roux entre 1966 et 1986 ont été très certainement le facteur déclencheur de la baisse de population de ce félin. La raréfaction du lièvre d'Amérique pourrait aussi avoir accentué le déclin, mais nous ne pouvons pas le démontrer avec des statistiques à l'appui. L'absence de suivi de cette espèce au sud du Saint-Laurent, dans les régions où se trouve le lynx roux, nous empêche de statuer sur l'abondance périodique de ce lagomorphe et du degré de dépendance du lynx roux à l'égard de la disponibilité de cette proie importante.

L'arrêt de la chasse et du piégeage, en 1991 et 1992, a réduit de façon non négligeable la mortalité du lynx, mais d'autres facteurs ont pu retarder le relèvement des populations. La hausse probable des populations de pékan à partir de 1991 ainsi que celle des populations de coyote à partir de 1999, a pu réduire la disponibilité de lièvre pour le lynx roux et accentuer ainsi la compétition pour la nourriture. L'abondance de ces deux espèces a pu également stimuler l'intérêt des piégeurs pour leur capture et favoriser indirectement les captures accidentelles de lynx.

À l'inverse, les lynx ont profité d'hivers de plus en plus cléments. La diminution de l'épaisseur moyenne de neige a certainement amélioré leur mobilité et leur succès de chasse, ce qui aurait favorisé une meilleure condition physique et soutenu une bonne productivité. Par contre, ces mêmes conditions ont également été favorables aux piégeurs de canidés, surtout ceux qui prélèvent des coyotes dans le but de protéger les populations de cerfs de Virginie. À la différence des autres piégeurs, ceux-ci sont peu influencés par le prix de la fourrure, car leur motivation est d'un autre ordre. Il est donc possible qu'une partie de l'augmentation du nombre de captures accidentelles de lynx soit due à une plus grande efficacité des piégeurs de canidés. Finalement, l'amélioration des conditions hivernales et des pratiques de chasse ont aussi été à l'origine des hausses de populations de cerfs de Virginie et des récoltes de ce gibier à l'automne (Huot et collab., 2002). Les abats laissés en forêt par les chasseurs de même que les animaux blessés mortellement, qu'ils n'ont pu trouver, ont



pu ainsi fournir aux lynx et à d'autres mésocarnivores une autre source de nourriture disponible durant une bonne partie de l'hiver.

### Conclusion

La gestion d'une espèce « sudiste » vivant à la limite de son aire de répartition, peu adaptée aux conditions hivernales, facile à capturer et en forte compétition avec d'autres espèces de carnivores, présente un exemple concret d'un dilemme entre la conservation d'une espèce qui est, somme toute, marginale au Québec, et la mise en valeur d'une ressource faunique. Jusqu'à maintenant, la protection intégrale ne s'est pas avérée une solution satisfaisante, car elle n'a pas empêché de nombreuses mortalités de se produire. La remise obligatoire des captures a aussi privé les piégeurs de revenus provenant de la commercialisation de fourrures de ces lynx capturés accidentellement.

Au cours des dernières années, certaines associations régionales de piégeurs ainsi que la Fédération québécoise des trappeurs gestionnaires (FTGQ) ont demandé de réévaluer la situation du lynx roux et, en cas de diagnostic favorable, de rouvrir une saison de piégeage au lynx roux dans les principales régions concernées. À l'échelle nord-américaine, l'organisation américaine « IWMWorld Conservation Trust », qui appuie les activités de prélèvement de la faune pourvu que la conservation des espèces ne soit pas menacée, a recommandé récemment de retirer le lynx roux de l'Annexe II de la « Convention internationale sur le commerce des espèces en danger de faune et de flore » (CITES; IWM, 2007). Pour les gestionnaires de la faune du MRNF, les décisions concernant la gestion du lynx roux au cours des prochaines années ne seront pas évidentes à prendre. L'influence de certains facteurs qui ont précipité le déclin de cette population

avant 1991 est toujours méconnue (abondance et cyclicité du lièvre) ou semble s'être atténuée avec le temps (piégeage, chasse, rigueur de l'hiver), alors que l'influence d'autres facteurs s'est possiblement accrue (compétition avec le coyote et le pékan, diminution possible de l'abondance du lièvre) ou peut encore redevenir critique (rigueur de l'hiver). Quelle que soit la décision prise par les gestionnaires de la faune quant à la gestion future de cette espèce, il est clair que la démarche devra s'accompagner de beaucoup de réalisme et de prudence. L'accent devra être mis aussi sur l'amélioration du suivi de l'espèce et, dans la mesure du possible, de sa principale proie, le lièvre d'Amérique. Un suivi plus rapproché de la condition physique et de la productivité des lynx roux à partir des carcasses récoltées aiderait également à détecter les problèmes de cette population aux prises avec de multiples facteurs limitants.

### Remerciements

Nous remercions très sincèrement les techniciens, biologistes et agents de la protection de la faune des directions régionales de Chaudière-Appalaches et de l'Estrie du ministère des Ressources naturelles et de la Faune, et en particulier Pierre-Yves Collin et Florent Lemieux, qui ont recueilli et analysé les carcasses de lynx roux et mis à notre disposition les données historiques de captures accidentelles. Notre reconnaissance s'adresse également à Alain Caron et François Landry pour l'analyse des données et la production de cartes, à Aurélie Renard pour la révision du texte et à Nicole Blanchette pour les informations concernant le lynx roux en Abitibi-Témiscamingue. ◀

### Références

- ANDERSON, E.M., 1987. A critical review and annotated bibliography of literature on the bobcat. Colorado Division of Wildlife, Special report n° 62, Denver, 61 p.
- ANDERSON, E.M., 1988. Effects of male removal on spatial distribution of bobcats. *Journal of Mammalogy*, 69: 637-641.
- ANDERSON, E.M. et M.J. LOVALLO, 2003. Bobcat and lynx. Dans: Feldhamer, G.A., B.C. Thompson et J.A. Chapman (édit.). *Wild mammals of North America: biology, management, and conservation*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, p. 758-786.
- ASSELS, A., H. BOULANGER, B. MARTIN et M.-C. PELLETIER-LECLERC, 2007. Suivi de l'abondance du lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*) de 2000 à 2006 dans sept régions du Québec. Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune, Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine, Gaspé, 38 p.
- AUSBAND, D.E. et G.R. BATY, 2005. Effects of precommercial thinning on snowshoe hare habitat use during winter in low-elevation montane forest. *Canadian Journal of Forest Research*, 35: 2006-2010.
- BAILEY, T.N., 1974. Social organisation in a bobcat population. *Journal of Wildlife Management*, 38: 435-446.
- BLANKENSHIP, T.L., A.M. HAINES, M.E. TEWES et N.J. SILVY, 2006. Comparing survival and cause-specific mortality between resident and transient bobcats *Lynx rufus*. *Wildlife Biology*, 12: 297-303.
- BERG, W.E., 1979. Ecology of bobcats in northern Minnesota. Bobcat Research Conference, National Wildlife Federation, Scientific and Technical Series, 6: 55-61.

- BOUCHER, S., M. CRÉTE, J.-P. OUELLET, C. DAIGLE et F. POTVIN, 2003. Augmentation de la densité des populations de cerfs de Virginie (*Odocoileus virginianus*) au Québec : Comparaison d'indices de condition physique. Société de la faune et des parcs du Québec, Québec, 22 p.
- CARDILLO, M., A. PURVIS, W. SECHREST, J.L. GITTLEMAN, J. BIELBY et G.M. MACE, 2004. Human population density and extinction risk in the world's carnivores. *Public Library of Science Biology*, 2: 909-914.
- CHAMBERLAIN, M.J., 2005. Overlap in space use among bobcats (*Lynx rufus*), coyotes (*Canis latrans*) and gray foxes (*Urocyon cinereoargenteus*). *American Midland Naturalist*, 153: 171-179.
- CHAMBERLAIN, M.J., B.D. LEOPOLD, L.W. BURGER JR, B.W. PLOWMAN et L.M. CONNER, 1999. Survival and cause-specific mortality of adult bobcats in central Mississippi. *Journal of Wildlife Management*, 63: 613-620.
- CHAPMAN, J.A. et R.P. MORGAN, 1973. Systematic status of the cottontail complex in western Maryland and nearby West Virginia. *Wildlife Monograph*, 36: 1-54.
- DIBELLO, F.J., S.M. ARTHUR et W.B. KROHN, 1990. Food habits of sympatric coyotes, *Canis latrans*, red foxes, *Vulpes vulpes*, and bobcats, *Lynx rufus*, in Maine. *Canadian Field-Naturalist*, 104: 403-408.
- ETCHEVERRY, P., M. CRÉTE, J.-P. OUELLET, L.-P. RIVEST, M.-C. RICHER et C. BEAUDOIN, 2005a. Population dynamics of snowshoe hares in relation to furbearer harvest. *Journal of Wildlife Management*, 69: 771-781.
- ETCHEVERRY, P., J.-P. OUELLET et M. CRÉTE, 2005b. Response of small mammals to clear-cutting and precommercial thinning in mixed forests of southeastern Québec. *Canadian Journal of Forest Research*, 35: 2 813-2 822.
- FEDRIANI, J.M. et T.K. FULLER, 2000. Competition and intraguild predation among three sympatric carnivores. *Oecologia*, 125: 258-270.
- FORTIN, M., 1986. Évaluation de l'âge et du potentiel reproducteur chez le lynx roux (*Lynx rufus*). Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Direction régionale de Québec, Québec, 15 p.
- FORTIN, C. et J. TARDIF, 2003. Situation du lynx du Canada (*Lynx canadensis*) au Québec. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction du développement de la faune, Québec, 40 p.
- FULLER, T.K., W.E., BERG et D.W. KUEHN, 1985. Survival rates and mortality factors of adult bobcats in north-central Minnesota. *Journal of Wildlife Management*, 49: 292-296.
- FULLER, T.K., S.L. BERENDZEN, T.A. DECKER et J.E. CARDOZA, 1995. Survival and cause-specific mortality rates of adult bobcats (*Lynx rufus*). *American Midland Naturalist*, 134: 404-408.
- GARANT, Y., 1990. Sondage auprès des trappeurs et chasseurs de lynx roux, *Lynx rufus*, du Québec. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la gestion des espèces et des habitats, Québec, 42 p.
- GARANT, Y., 1991a. Plan tactique sur le lynx roux (*Lynx rufus*). Québec, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la gestion des espèces et des habitats, Québec, 68 p.
- GARANT, Y., 1991b. Rapport sur l'état de la population de lynx roux au Québec (*Lynx rufus*). Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la gestion des espèces et des habitats, Québec, 34 p.
- GASTON, K.J. 1991. How large is a species' geographic range? *Oikos*, 61: 434-438.
- GESE, E.M. et S. GROTHE, 1995. Analysis of coyote predation on deer and elk during winter in Yellowstone National Park, Wyoming. *American Midland Naturalist*, 133: 36-43.
- GESE, E.M., O.J. RONGSTAD et W.R. MYTTON, 1988. Relationship between coyote group-size and diet in southeastern Colorado. *Journal of Wildlife Management*, 52: 647-653.
- GIGNAC, L., V. BRODEUR, C. DAIGLE, S. LEFORT, F. LANDRY et J. BOUCHARD, 2008. Gros gibier au Québec. Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats, Québec, 45 p.
- GITTLEMAN, J.L., 1989. Carnivore group living : Comparative trends. Dans: Gittleman, J.L. (édit.). *Carnivore behaviour, ecology and evolution*. Cornell University Press, Ithaca, p. 183-207.
- GODBOUT, G., 1999. Détermination de la présence d'un cycle de population du lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*) au Québec et des méthodes de suivi applicables à cette espèce. Société de la faune et des parcs du Québec, Université du Québec à Rimouski, Québec, 107 p.
- GODBOUT, G., M. POIRIER et R. LAFOND, 2001. Méthode de caractérisation du cycle d'abondance du lièvre à l'aide du dénombrement de cottins, à des fins de gestion des animaux à fourrure. Société de la faune et des parcs du Québec, Québec, 50 p.
- GOMPPER, M.E., 2002. The ecology of northeast coyotes : Current knowledge and priorities for future research. *Wildlife Conservation Society, Bronx, Working Paper 17: 1-48*.
- HAINES, A.M., M.E. TEWES et L.L. LAACK, 2005. Survival and sources of mortality in ocelots. *Journal of Wildlife Management*, 69: 255-263.
- HANSEN, K., 2007. Bobcat : Master of survival. Oxford University Press, New York, 212 p.
- HAYHOE, K., C.P. WAKE, T.G. HUNTINGTON, L. LUO, M.D. SCHWARTZ, J. SHEFFIELD, E. WOOD, B. ANDERSON, J. BRADBURY, A. DEGAETANO, T.J. TROY et D. WOLFE, 2007. Past and future changes in climate and hydrological indicators in the US Northeast. *Climate Dynamics*, 28: 381-407.
- HENKE, S.E. et F.C. BRYANT, 1999. Effects of coyote removal on the faunal community in western Texas. *Journal of Wildlife Management*, 63 : 1066-1081.
- HOFFMAN, S.W. et J.P. SMITH, 2003. Population trends of migratory raptors in western North America, 1977-2001. *Condor*, 105: 397-419.
- HOMYACK, J.A., D.J. HARRISON et W.B. KROHN, 2007. Effects of precommercial thinning on snowshoe hares in Maine. *Journal of Wildlife Management*, 71: 4-13.
- HOVING, C.L., R.A. JOSEPH et W. B. KROHN, 2003. Recent and historical distributions of Canada lynx in Maine and the Northeast. *Northeastern Naturalist*, 10: 363-382.
- HUOT, M., G. LAMONTAGNE et F. GOUDREAU, 2002. Plan de gestion du cerf de Virginie au Québec, 2002-2008. Société de la faune et des parcs du Québec, Québec, 290 p.
- IWMC, 2007. Recommandations d'IWMC World Conservation Trust sur les propositions d'amendement des annexes I et II soumises pour examen à CdP14 de la CITES. IWMC, Lausanne, 4 p.
- JEAN, M., 1991. Bilan des données recueillies sur les carcasses de lynx roux (*Lynx rufus*) pour la saison 1990-1991. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la gestion des espèces et des habitats, Service de la faune terrestre, Québec, 3 p.
- KAMLER, J.F. et P.S. GIPSON, 2004. Survival and cause-specific mortality among furbearers in a protected area. *American Midland Naturalist*, 151: 27-34.
- KARL, T.R., P.Y. GROISMAN, R.W. KNIGHT et R.R. HEIM JR., 1993. Recent variations of snow cover and snowfall in North America and their relation to precipitation and temperature variations. *Journal of Climate*, 6 : 1 327-1 344.
- KEITH, L.B., 1990. Dynamics of snowshoe hare populations. Dans: Genoways, H.H. (édit.). *Current Mammalogy*. Plenum Press, New York, p. 119-195.
- KNICK, S.T., 1990. Ecology of bobcats relative to exploitation and prey decline in southeastern Idaho. *Wildlife Monographs*, 108: 1-42.
- KREBS, J., E. LOFROTH, J. COPELAND, V. BANCI, D. COOLEY, H. GOLDEN, A. MAGOUN, R. MULDER et B. SHULTS, 2004. Synthesis of survival rates and causes of mortality in North American wolverines. *Journal of Wildlife Management*, 68: 493-502.
- KUEHN, D.W., 1989. Winter foods of fishers during a snowshoe hare decline. *Journal of Wildlife Management*, 53: 97-105.

- LAMPRECHT, J., 1981. The function of social hunting in larger terrestrial carnivores. *Mammal Review*, 11 : 169-179.
- LARIVIÈRE, S., 2004. Range expansion of raccoons in the Canadian prairies: Review of hypotheses. *Wildlife Society Bulletin*, 32 : 955-963.
- LARIVIÈRE, S. et M. CRÈTE, 1992. Causes et conséquences de la colonisation du Québec par le coyote (*Canis latrans*). Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction des espèces et des habitats, Québec, 39 p.
- LARIVIÈRE, S. et M. PASITSCHNIAK-ARTS, 1996. *Vulpes vulpes*. *Mammalian Species*, 537 : 1-11.
- LARIVIÈRE, S. et L.R. WALTON, 1997. *Lynx rufus*. *Mammalian Species*, 563 : 1-8.
- LAVOIE, M., P.-Y. COLLIN, F. LEMIEUX, H. JOLICOEUR, P. CANAC-MARQUIS, et S. LARIVIÈRE, 2009. Understanding fluctuations in bobcat harvest at the northern limit of their range. *Journal of Wildlife Management*, 73 : 870-875.
- LEOPOLD, B.D. et P.R. KRAUSMAN, 1986. Diets of 3 predators in Big Bend National Park, Texas. *Journal of Wildlife Management*, 50 : 290-295.
- LITVAITIS, J.A., 1993. Response of early successional vertebrates to historic changes in land use. *Conservation Biology*, 7 : 866-873.
- LITVAITIS, J.A., 2001. Importance of early successional habitats to mammals in eastern forests. *Wildlife Society Bulletin*, 29 : 466-473.
- LITVAITIS, J.A. et D.J. HARRISON, 1989. Bobcat-coyote niche relationships during a period of coyote population increase. *Canadian Journal of Zoology*, 67 : 1180-1188.
- LITVAITIS, J.A., J.A. SHERBURNE, M. O'DONOGHUE et D. MAY, 1982. Cannibalism by a free-ranging bobcat, *Felis rufus*. *Canadian Field-Naturalist*, 96 : 476-477.
- LITVAITIS, J.A., J.A. SHERBURNE et J.A. BISSONETTE, 1986. Bobcat habitat use and home range size in relation to prey density. *Journal of Wildlife Management*, 50 : 110-117.
- LITVAITIS, J.A., J.T. MAYOR et J.A. SHERBURNE, 1987. Influence of season and human-induced mortality on spatial organisation of bobcats (*Felis rufus*) in Maine. *Journal of Mammalogy*, 68 : 100-106.
- LITVAITIS, J.A., J.P. TASH et C.L. STEVENS, 2006. The rise and fall of bobcat populations in New Hampshire: Relevance of historical harvests to understanding current patterns of abundance and distribution. *Biological Conservation*, 128 : 517-528.
- MAJOR, J.T. et J.A. SHERBURNE, 1987. Interspecific relationships of coyotes, bobcats, and red foxes in western Maine. *Journal of Wildlife Management*, 51 : 606-616.
- MCCORD, C.M., 1974. Selection of winter habitat by bobcats (*Lynx rufus*) on the Quabbin Reservation, Massachusetts. *Journal of Mammalogy*, 55 : 428-437.
- MCKINNEY, T. et T.W. SMITH, 2007. Diets of sympatric bobcats and coyotes during years of varying rainfall in Central Arizona. *Western North American Naturalist*, 67 : 8-15.
- MILLS, J.K., 1984. Food habits of bobcats, *Lynx rufus*, in Nova Scotia. *Canadian Field-Naturalist*, 98 : 50-51.
- MOISAN, M., 1996. Revue bibliographique sur la biologie et enquête sur les outils de suivi et de gestion du lynx roux (*Lynx rufus*). Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, Québec, 54 p.
- NEALE, J.C.C. et B.N. SACKS, 2001. Resource utilisation and interspecific relations of sympatric bobcats and coyotes. *Oikos*, 94 : 236-249.
- NIELSEN, C.K. et A. WOOLF, 2002. Survival of unexploited bobcats in southern Illinois. *Journal of Wildlife Management*, 66 : 833-838.
- NOISEUX, F., R. COURTOIS et R. LAFOND, 1993. Situation du lynx roux (*Lynx rufus*) au Québec. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la gestion des espèces et des habitats, Service de la faune terrestre, Québec, 40 p.
- PALOMARES, F. et T.M. CARO, 1999. Interspecific killing among mammalian carnivores. *American Naturalist*, 153 : 492-508.
- PALOMARES, F., E. REVILLA, J. CALZADA, N. FERNÁNDEZ et M. DELIBES, 2005. Reproduction and pre-dispersal survival of Iberian lynx in a subpopulation of the Doñana National Park. *Biological Conservation*, 122 : 53-59.
- PETARBORG, W.H. et V.E. GUNVALSON, 1962. Observations on bobcat mortality and bobcat predation on deer. *Journal of Mammalogy*, 43 : 430-431.
- POULIN, J.-F., H. JOLICOEUR, P. CANAC-MARQUIS et S. LARIVIÈRE, 2006. Investigation sur les facteurs à l'origine de la hausse de la récolte de pékans (*Martes pennanti*) au Québec depuis 1984. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction du développement de la faune, Québec, 61 p.
- POWELL, R.A., 1993. The fisher, life history, ecology and behaviour, 2<sup>e</sup> édition. University of Minnesota Press, Minneapolis, 237 p.
- POWELL, R.A., 1994. Effects of scale on habitat selection and foraging behaviour of fishers in winter. *Journal of Mammalogy*, 75 : 349-356.
- PROVOST, E.E., C.A. NELSON et A.D. MARSHALL, 1973. Population dynamics and behaviour in the bobcat. *The World's Cats*, 1 : 42-67.
- RIOUX, S., 2003. Analyse des résultats des feuillets d'observation de dindon sauvage distribués aux chasseurs de cerf de Virginie. Association chasse, pêche et plein air les Balbuzards et Fédération québécoise de la faune, Québec, 22 p.
- ROLLEY, R.E., 1985. Dynamics of harvested bobcat population in Oklahoma. *Journal of Wildlife Management*, 49 : 283-292.
- SACKS, B.N., M.M. JAEGER, J.C.C. NEALE et D.R. MCCULLOUGH, 1999. Territoriality and breeding status of coyotes relative to sheep predation. *Journal of Wildlife Management*, 63 : 593-605.
- STONE, J.E. et D.B. PENCE, 1978. Ecology of helminth parasitism in the bobcat from west Texas. *Journal of Parasitology*, 64 : 295-302.
- SWENSON, J.E., F. SANDERGREN et A. SÖDERBERG, 1998. Geographic expansion of an increasing brown bear population : Evidence for presaturation dispersal. *Journal of Animal Ecology*, 67 : 819-826.
- THURBER, J.M. et R.O. PETERSON, 1991. Changes in body size associated with range expansion in coyote (*Canis latrans*). *Journal of Mammalogy*, 72 : 750-755.
- TOWELL, D.E. et R.G. ANTHONY, 1988. Annual diet of bobcats in Oregon's Cascade Range. *Northwest Science*, 62 : 99-103.
- TREMBLAY, J.-P., M. CRÈTE, et J. HUOT, 1998. Summer foraging behaviour of eastern coyotes in rural versus forest landscape : A possible mechanism of source-sink dynamics. *Écoscience*, 5 : 172-182.
- VALDMANN, H., E. MOKS et H. TALVIK, 2004. Helminth fauna of Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in Estonia. *Journal of Wildlife Diseases*, 40 : 356-360.
- VAN WHY, K.R. et W.M. GIULIANO, 2001. Fall food habits and reproductive condition of fishers, *Martes pennanti*, in Vermont. *Canadian Field-Naturalist*, 115 : 52-56.
- WEIR, R.D., A.S. HARESTAD et R.C. WRIGHT, 2005. Winter diet of fishers in British Columbia. *Northwestern Naturalist*, 86 : 12-19.
- WITMER, G.W. et D.S. DECALESTA, 1986. Resource use by unexploited sympatric bobcats and coyotes in Oregon. *Canadian Journal of Zoology*, 64 : 333-338.
- WOOLF, A. et G.F. HUBERT 1998. Status management of bobcats in the United States over three decades: 1970s-1990s. *Wildlife Society Bulletin*, 26 : 287-293.
- ZIELINSKI, W.J., N.P. DUNCAN, E.C. FARMER, R.L. TRUEX, A.P. CLEVINGER et R.H. BARRETT, 1999. Diet of fishers (*Martes pennanti*) at the southernmost extent of their range. *Journal of Mammalogy*, 80 : 961-971.
- ZIELINSKI, W.J., R.L. TRUEX, F.V. SCHLEWER, L.A. CAMPBELL et C. CARROLL, 2005. Historical and contemporary distributions of carnivores in forests of the Sierra Nevada, California, USA. *Journal of Biogeography*, 32 : 1 385-1 407.

# La salamandre cendrée : remise en question de son statut d'espèce indicatrice d'acidité du sol

Jean-David Moore et Richard L. Wyman

## Résumé

La salamandre cendrée, reconnue comme l'un des vertébrés les plus abondants de son aire de répartition, est un amphibien souvent utilisé comme espèce indicatrice de perturbations des écosystèmes forestiers. Ce rôle est justifié, en partie, par des études qui montrent sa vulnérabilité aux modifications de l'habitat, notamment une hausse de l'acidité du sol. Comme la salamandre cendrée avait été observée dans une érablière au sol très acide (pH ~ 3,7) de la région de Portneuf (Duchesnay), sa présence et certaines de ses caractéristiques morphologiques y ont été étudiées au cours d'une période de cinq ans. Les valeurs élevées (poids, longueur, fréquence de capture) mesurées à Duchesnay contredisent plusieurs études qui rapportent une influence négative de l'acidité du sol sur la présence et la santé de cette espèce. Notre étude montre qu'une population de salamandres cendrées vigoureuses peut habiter un milieu forestier très acide et remet en question son statut d'espèce indicatrice de l'acidité du sol en milieu forestier.

## Introduction

Des études récentes ont démontré que les populations d'amphibiens étaient en déclin à l'échelle mondiale (Stuart et collab., 2004; Blaustein et Bancroft, 2007). Ce déclin serait vraisemblablement attribuable à l'altération de leur habitat par l'activité humaine. Au cours des dernières décennies, les précipitations acides ont préoccupé plusieurs scientifiques et le public en général compte tenu de leurs effets sur les écosystèmes aquatiques et terrestres (Driscoll et collab., 2001). Parmi ces effets, l'acidification du sol et de l'eau (Johnson et collab., 1994; Driscoll et collab., 2001) est un phénomène qui peut réduire le succès de reproduction et l'abondance de certaines espèces de salamandres (Pough, 1976; Pough et Wilson, 1977).

Dans les forêts du sud du Québec et du nord-est de l'Amérique du Nord, la salamandre cendrée (*Plethodon cinereus*; figure 1) est l'une des salamandres les plus abondantes (Burton et Likens, 1975; Bider et Matte, 1994; Conant et Collins, 1998; Desroches et Rodrigue, 2004). Dans certains écosystèmes forestiers, la biomasse de cette salamandre peut être deux fois plus élevée que celle des oiseaux et égale à celle des petits mammifères (Burton et Likens, 1975). La salamandre cendrée joue un rôle important au sein de la chaîne alimentaire et du cycle des éléments nutritifs en s'alimentant d'invertébrés de petite taille souvent inaccessibles aux prédateurs plus gros (Burton et Likens, 1975; Wyman, 1998). Cette salamandre semble sensible à l'acidité. En effet, des études montrent qu'elle est habituellement absente ou rarement observée dans les sols forestiers dont le pH est inférieur à 3,8 (Wyman et Hawksley-Lescault, 1987; Wyman, 1988; Wyman et Jancola, 1992; Sugalski et Claussen, 1997). En laboratoire, une forte acidité (pH < 4) était souvent fatale à la salamandre cendrée (Wyman et Hawksley-Lescault, 1987). Ces expériences ont aussi révélé que la croissance des salamandres



Figure 1. La salamandre cendrée est un animal à sang froid dont la peau perméable sert également de poumon, ce qui la rend particulièrement sensible aux modifications de son habitat.

cendrées était de 45 à 60 % moindre lorsque celles-ci étaient exposées à des pH de 3 et 4, respectivement. Ces résultats montrent qu'une forte acidité réduit la vitalité des salamandres cendrées et compromet éventuellement leur survie, en particulier dans les écosystèmes forestiers dont les sols sont

Jean-David Moore est ingénieur forestier et chercheur scientifique à la Direction de la recherche forestière du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec.

jean-david.moore@mrfn.gouv.qc.ca.

Richard L. Wyman est biologiste et chercheur scientifique à la Edmund Niles Huyck Preserve and Biological Research Station, New York.

rlwyman@logical.net

acides et dont la capacité-tampon à l'acidité des précipitations est faible (Petranka, 1998).

Par ailleurs, comme la salamandre cendrée peut être affectée par les perturbations anthropiques, telles les coupes forestières (deMaynadier et Hunter, 1995; Moore et collab., 2002; Morneault et collab., 2004), celle-ci, de même que d'autres espèces de la famille des Plethodontidae, sont souvent utilisées comme espèces indicatrices lors du « monitoring » des écosystèmes forestiers (Welsh et Droege, 2001; Environnement Canada, 2005). Par conséquent, il apparaît important que l'on s'attarde aux facteurs qui peuvent influencer l'abondance et la vitalité de telles espèces.

À la station forestière de Duchesnay, la présence de la salamandre cendrée a souvent été notée lors de travaux de recherche quoique les sols de ce territoire soient très acides (pH à la surface du sol : 2,8-3,7; pH du sol minéral de surface : 3,8-4,1). De plus, l'abondance de cette salamandre y serait relativement élevée (Moore, 2005). Contrairement à ce que l'on croyait, cette dernière étude laisse croire que la salamandre cendrée pourrait survivre dans un environnement forestier fortement acide.

Afin de confirmer cette hypothèse, l'abondance relative ainsi que le poids et la longueur de la salamandre cendrée ont été étudiés en lien avec le pH du sol de l'écosystème de Duchesnay. De plus, le poids et la longueur des salamandres de Duchesnay ont été comparés aux mesures provenant d'autres études réalisées sur cette espèce dans le nord-est de l'Amérique du Nord (Moore et Wyman, 2010).

### Aires d'étude et méthode

L'étude a été réalisée dans une érablière à bouleau jaune (*Betula alleghaniensis*) et hêtre (*Fagus grandifolia*) du bassin versant du lac Clair (Station forestière de Duchesnay, Portneuf), à environ 50 km au nord-ouest de la ville de Québec. Des rondelles provenant de billes d'érable à sucre (*Acer saccharum*; figure 2), l'essence dominante de l'aire d'étude, ont été utilisées pour recenser la population de sala-



Figure 2. Préparation des rondelles à partir de billes d'érable à sucre.

mandres cendrées. Pour ce faire, un érable à sucre de 42 cm de diamètre à hauteur de poitrine a été coupé en août 2001. Une tronçonneuse a été utilisée pour couper 104 rondelles de 4 cm d'épaisseur. Les rondelles avaient un diamètre qui variait de 36 à 42 cm et une surface de 900 à 1 400 cm<sup>2</sup>. Ces rondelles ont été disposées le long de 13 transects préalablement établis autour du lac et perpendiculaires à la pente, en septembre 2001. Les transects avaient généralement 200 m de longueur et les rondelles furent placées à 0, 5, 10, 20, 40, 60, 100, 150, 200 m à partir du bord du lac. Les rondelles ont pu être transportées et installées facilement compte tenu de leur dimension relativement petite. Les rondelles ont été échantillonnées lors de jours sans pluie, 4 à 5 fois par année, de mai à octobre, de 2002 à 2006 (figure 3). La longueur (museau-cloaque ou totale) des salamandres a été mesurée, sur le terrain, au 0,1 mm près avec un pied à coulisse électronique et le poids pesé au 0,1 g près à l'aide d'une balance à ressort de type Pesola® (10 g). Pour mesurer la longueur, les salamandres ont été manipulées à l'aide d'un sac de plastique préalablement humecté avec l'eau du lac. Après la prise de mesures, les salamandres ont immédiatement été relâchées en bordure de la rondelle où elles avaient été capturées. Des échantillons du sol de surface ont été prélevés en dessous des rondelles en 2005. Le pH<sub>eau</sub> du sol a été mesuré à l'aide d'un pH-mètre Metrohm (modèle 826).



Figure 3. Échantillonnage sous les rondelles d'érable à sucre.

### Résultats et discussion

#### Fréquence d'observation

Au cours des cinq années d'échantillonnage, 565 salamandres cendrées, 53 salamandres à deux lignes (*Eurycea bislineata*) et 3 jeunes tritons verts (*Notophthalmus viridescens*) ont été observés en dessous des rondelles d'érable à sucre (n = 1949), soit un total de 621 salamandres. Deux, trois et même quatre salamandres cendrées ont pu être observées simultanément en dessous de la même rondelle. De plus, la présence occasionnelle de masse d'œufs de salamandre cendrée confirme que les rondelles peuvent être utilisées par cette espèce comme milieu de reproduction (figures 4, 5).



Figure 4. Ci-haut, une masse d'œufs à maturité sous une rondelle d'érable à sucre.



Figure 5. Ci-contre, une salamandre cendrée femelle et ses œufs.

Notre étude était la première à utiliser systématiquement des rondelles d'érable à sucre comme matériau pour capturer des salamandres, en présumant que l'emploi d'une essence abondante sur place serait une technique efficace pour observer la salamandre cendrée. Notre choix s'est avéré judicieux puisque la fréquence d'observation des salamandres en dessous des rondelles atteignait 32 % pour l'ensemble des salamandres et 29 % pour les salamandres cendrées. Ces

fréquences représentent les valeurs les plus élevées mentionnées dans la littérature scientifique (tableau 1; Moore, 2005). Outre l'abondance des salamandres, l'une des explications possibles du taux élevé d'observation des salamandres cendrées à Duchesnay serait les conditions météorologiques qui prévalaient juste avant et pendant la période d'échantillonnage. En effet, les observations ont été effectuées, la plupart du temps, au cours de périodes sans pluie (aucune pluie la journée même et au moins une ou deux journées avant les observations), obligeant probablement les salamandres à se réfugier sous les rondelles d'érable afin d'échapper aux conditions plus sèches. Semblable phénomène a déjà été observé lors d'une étude réalisée par Jaeger (1980) en Virginie, au cours de laquelle il avait remarqué

Tableau 1. Études sur l'utilisation des panneaux de bois pour la surveillance des salamandres de type *Plethodontidae* (sans poumon) en Amérique du Nord.

Auteurs	Aire d'étude et type de peuplement	Type de panneau	Longueur x largeur x hauteur (cm)	Espèce dominante ou étudiée	Fréquence d'observation moyenne de l'espèce la plus abondante sous des panneaux de bois* (%)
Bonin et Bachand, 1997	Québec, Canada Feuillu	Particules	30 x 30 x 1	<i>Plethodon cinereus</i> <i>Eurycea bislineata</i>	11,0
DeGraaf et Yamasaki, 1992	New Hampshire Feuillu	Pin	100 x 20 x 2	<i>Plethodon cinereus</i>	10,0
DeGraaf et Yamasaki, 2002	New Hampshire Feuillu	Pruche	200 x 25 x 2,5	<i>Plethodon cinereus</i>	16,9
Davis, 1997	Vancouver, Canada Coniférien	Cèdre (non traité)	non spécifié	<i>Plethodon vehiculum</i>	n. d.
Grant et collab., 1992	Caroline du Sud Divers	Particules	133 x 66 x 2	<i>Plethodon glutinosus</i> <i>Eurycea quadridigitata</i>	7,0
Harpole et Haas, 1999	Virginie Feuillu	Tulipier (surface non aplanie)	60 x 30 x 5	<i>Plethodon cinereus</i>	16,8
Mathis, 1990	Virginie Mixte	Pin	23 x 24 x 2 11 x 11 x 2	<i>Plethodon cinereus</i>	n. d.
Monti et collab., 2000	Maine Coniférien	Cèdre	25 x 10 x 2	<i>Plethodon cinereus</i>	2,4
Ryan et collab., 2002	Caroline du Sud Divers	Particules	120 x 60 x 1,3	Non spécifié	n. d.
Stewart et Bellis 1970	Pennsylvanie Divers	Pin	23 x 19 x 2	<i>Desmognathus f. fuscus</i>	4,2
Sugar et collab., 2001	Ontario, Canada Divers	Épinette, pin, sapin	non spécifié	<i>Plethodon cinereus</i>	n. d.
Taub, 1961	New Jersey Feuillu	Pin	30 x 25 x 3	<i>Plethodon cinereus</i>	n. d.
Moore, 2005	Québec, Canada Feuillu	Érable à sucre	Variable (rondelle de bois)	<i>Plethodon cinereus</i>	27,0

Note: n. d. = non disponible

\* Estimation faite à partir des données de l'étude. Les données proviennent de peuplements à maturité.

que le nombre de salamandres cendrées augmentait, sous les débris ligneux, lors de périodes sans pluie alors qu'au même moment, ce nombre diminuait dans la litière avoisinante. L'échantillonnage des salamandres cendrées devrait donc avoir lieu au cours d'épisodes sans pluie, si l'on veut maximiser la performance des planches de bois et par conséquent, la fréquence d'observation.

### Fréquence d'observation et pH du sol

Le pH du sol sous les rondelles de bois en 2005 variait de 3,1 à 5,2 (moyenne de 3,7; figure 6). Des salamandres étaient présentes à tous ces pH. Plus précisément, 82 % de celles-ci ont été observées sous des rondelles dont le pH du sol était  $\leq 3,8$ , 75 % à un  $\text{pH} \leq 3,7$  et 56 % à un  $\text{pH} \leq 3,5$  (figure 6). Aucune relation n'a toutefois été établie entre le taux d'observation et le pH du sol. Ce résultat est surprenant puisque plusieurs études réalisées dans le nord-est de l'Amérique du Nord démontrent l'influence négative de l'acidité du sol sur la présence des salamandres cendrées (Wyman et Hawksley-Lescault, 1987 :  $\text{pH}$  de 2,7 à 5,8; Wyman, 1988 :  $\text{pH}$  de 3,8 à 6,5; Wyman et Jancola, 1992 :  $\text{pH}$  de 2,5 à 7,5). À titre de comparaison, seulement 9 % des salamandres cendrées, dans une forêt de pruches (*Tsuga canadensis*) et d'érables à sucre

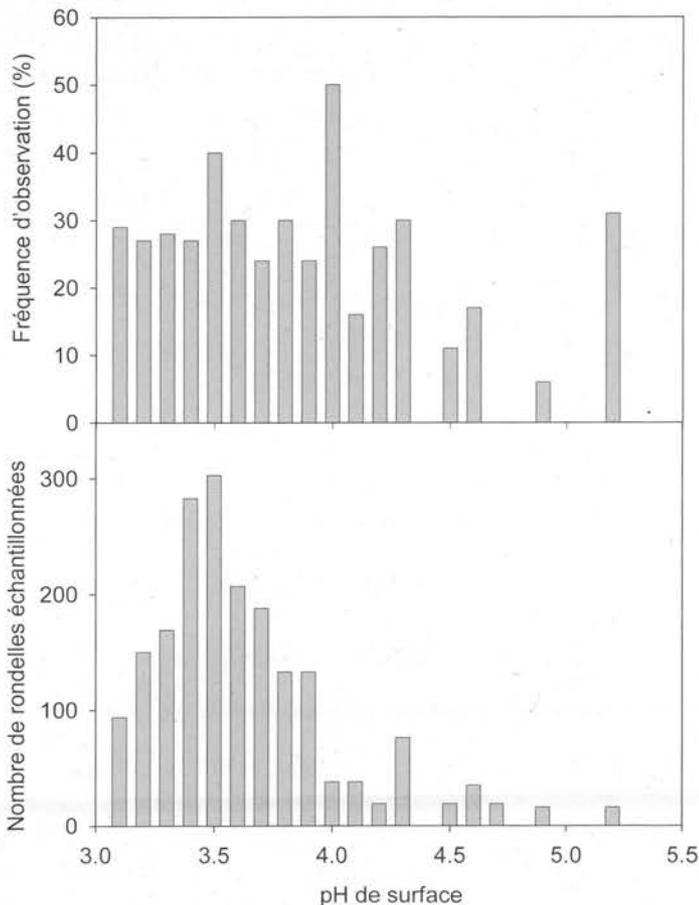


Figure 6. Fréquence d'observation moyenne de la salamandres à dos rouge en dessous des rondelles de bois, du printemps 2002 à l'automne 2006, et nombre de rondelles selon le pH de surface mesuré en dessous des rondelles.

de la région de New York, ont été observées en présence de sol dont le  $\text{pH}$  était  $\leq 3,7$  (Wyman et Hawksley-Lescault, 1987). De plus, contrairement à notre étude (figure 7), aucune jeune salamandre n'a été observée en dessous de ce  $\text{pH}$ .

La présence d'œufs et de jeunes salamandres cendrées sous les rondelles de bois à Duchesnay confirme la reproduction locale de l'espèce, ce qui renforce la notion de tolérance de cette salamandre aux conditions acides du substrat.



Figure 7. Des salamandres cendrées de l'année (~40) et juvéniles (~70) ont été aperçues sous les rondelles d'érable au cours de notre étude.

### La longueur et le poids des salamandres

La longueur et le poids moyens des salamandres cendrées de cet écosystème étaient comparables aux plus fortes valeurs consignées ailleurs dans le nord-est de l'Amérique du Nord (tableau 2). Aussi, les valeurs maximales de longueur (53,3 mm) et de poids (1,9 g) observées à Duchesnay sont plus élevées que la plupart de celles rapportées par d'autres études sur la salamandre cendrée (Moore et Wyman, 2010). À notre connaissance, seuls Leclair et collab. (2006) ont observé une longueur plus élevée (55 mm). Comme le  $\text{pH}$  du sol à Duchesnay est beaucoup plus acide que ce que la littérature rapporte comme souhaitable pour cette espèce, les fortes valeurs de longueur et de poids observées pour la salamandre cendrée de Duchesnay sont inattendues. Ces résultats montrent que les salamandres de cette région sont vigoureuses. Aucune relation n'a toutefois été établie entre la longueur ou le poids des salamandres et le  $\text{pH}$  du sol (figure 8;  $r^2 \leq 0,0005$ ,  $p \geq 0,592$ ).

### Comment expliquer la présence de cette salamandre dans cet habitat ?

L'une des hypothèses avancées pour expliquer la présence de la salamandre cendrée dans cet écosystème est que d'autres caractéristiques du sol viennent contrebalancer l'effet négatif d'une forte acidité sur cette espèce. Cette hypothèse provient de la divergence des résultats sur la teneur en

Tableau 2. Longueur (museau-cloaque) et poids moyens des salamandres cendrées dans certaines forêts du nord-est de l'Amérique du Nord.

Référence	Région (végétation dominante)	Nombre de salamandres	Longueur (mm)	Poids (g)
Blanchard, 1928	Michigan (non précisée)	225	~42,5 <sup>3</sup>	n.d. <sup>1</sup>
Burger, 1935	Pennsylvanie–New Jersey (non précisée)	~ 1000	40,0 <sup>3</sup>	n.d.
Burton, 1976	New Hampshire (hêtre, érable à sucre)	200	n.d.	0,63
Frisbie and Wyman, 1995	New York (mixte, non précisée)	n.d.	n.d.	1,1 <sup>2</sup>
Hood, 1934	New York (non précisée)	311	~42,0 <sup>2</sup>	n.d.
Jaeger, 1972	Virginie (non précisée)	672	35,3 <sup>5</sup>	n.d.
Leclair et collab., 2006	Québec (sapin baumier, bouleau jaune)	775	35,6 <sup>5</sup>	n.d.
Maglia, 1996	Tennessee (mixte, non précisée)	348	42,0 – 51,4 <sup>3</sup> 33,1 – 35,2 <sup>5</sup>	n.d.
Mitchell and Woolcott, 1985	Virginie (mixte, feuillu-pin)	31	~40,0	n.d.
Monti et collab., 2000	Maine (chêne rouge, pin blanc)	75	~33,0 <sup>5</sup>	n.d.
Moore et collab., 2000	Pennsylvanie (pruche, bouleau jaune)	n.d.	~26,0 <sup>5</sup>	~0,5
Nagel, 1977	Tennessee (mixte, non précisée)	271	43,5 <sup>3</sup>	n.d.
Sayler, 1966	Maryland (non précisée)	347	40,0 <sup>4</sup>	n.d.
Moore et Wyman, 2010	Québec (érable à sucre, bouleau jaune)	457 <sup>3</sup> 555 <sup>5</sup>	40,0 <sup>3</sup> 37,3 <sup>5</sup>	0,9 0,8 <sup>5</sup>

1. n.d. = non disponible.
2. Spécimens adultes (selon l'auteur).
3. Spécimens adultes (longueur museau-cloaque > 32 mm).
4. Spécimens à maturité de 31 à 49 mm de longueur.
5. Tous les spécimens.

sodium de la salamandre cendrée obtenus en laboratoire et en milieu forestier (Frisbie et Wyman, 1991). En effet, les salamandres exposées à des substrats acides en laboratoire perdaient plus rapidement du sodium, contenaient moins d'eau dans leur corps et perdaient plus rapidement du poids que celles exposées à des substrats moins acides. En milieu forestier cependant, là où le contrôle de toutes les variables est plus difficile, ces chercheurs n'ont pu établir de corrélation entre la teneur en sodium de la salamandre et le pH du sol. À Duchesnay, il est envisageable que la matière organique<sup>1</sup> à la surface du sol ait servi à « tamponner » l'effet de certains éléments possiblement toxiques pour les salamandres (p. ex. : aluminium; Freda, 1986) en présence d'un sol très acide (Bohn et collab., 2001).

Une autre hypothèse est la possibilité d'une variation géographique de la tolérance à l'acidité ou une adaptation locale à l'acidité de la salamandre cendrée. Des études ont en effet montré que de tels phénomènes peuvent se produire pour certaines espèces de salamandres, dont la salamandre maculée (*Ambystoma maculatum*) (Cook, 1983; Clark et LaZerte, 1987), une espèce que l'on observe en milieu forestier au Québec.

L'utilisation des caractéristiques morphologiques comme indicateur de la vitalité des salamandres cendrées dans cette étude pourrait être remise en question, si la « règle de Bergmann » était appliquée. Selon celle-ci (Mayr, 1956),

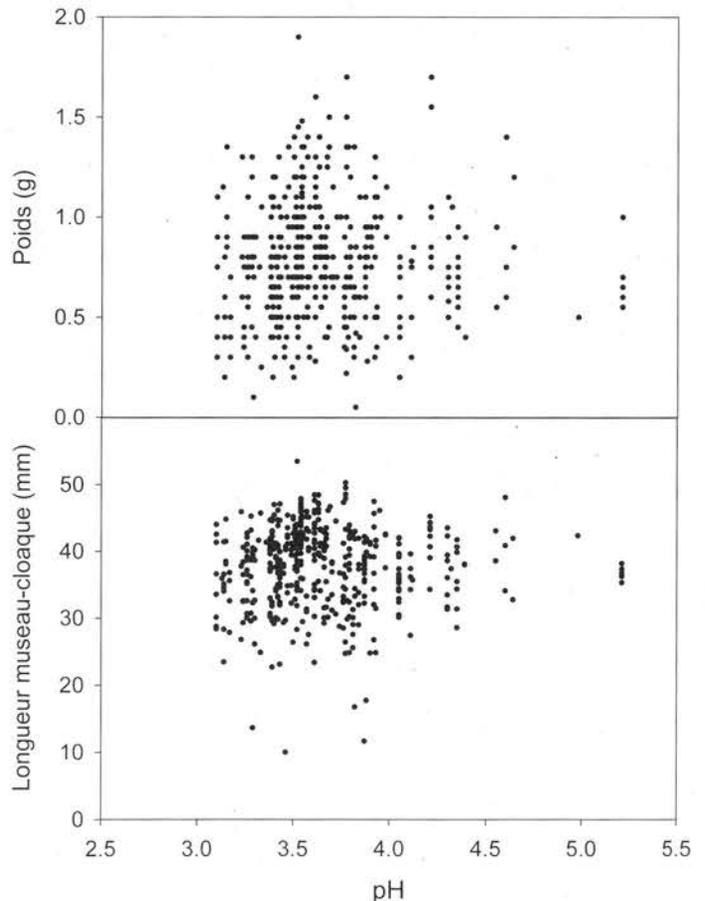


Figure 8. Relations entre les caractéristiques morphologiques des salamandres cendrées de Duchesnay et le pH du sol.

les individus d'une espèce à sang chaud (endotherme) sont plus gros dans les habitats plus froids. Bien qu'elles ne fassent pas partie de ce groupe, des travaux ont rapporté que certaines espèces de salamandres, y compris celle cendrée, pouvaient être assujetties à cette règle (Ashton, 2002 : 7 sites, ~ 2500 spécimens), ce qui aurait alors été susceptible de biaiser l'interprétation des résultats concernant les caractéristiques morphologiques utilisées dans notre étude. Toutefois, une étude récente et beaucoup plus complète (1618 sites, 50 126 spécimens) montre que la salamandre cendrée ne suit pas cette règle (Adams et Church, 2008).

## Conclusion

Cette étude a mis en évidence une abondance relative et des caractéristiques morphologiques (poids, longueur) élevées des salamandres cendrées vivant dans une érablière de la région de Québec au sol très acide, alors que ces conditions de sol acide ne devraient pas convenir à cette espèce. Comme la salamandre cendrée est commune dans les écosystèmes forestiers qu'elle habite et que son utilisation comme indicateur lors du « monitoring » des forêts est répandue, ces nouveaux renseignements sur sa tolérance à l'acidité devraient être pris en compte si l'on veut poursuivre l'évaluation adéquate de l'intégrité des écosystèmes forestiers au moyen de cette espèce. ◀

1. En l'absence d'espèce ayant une forte capacité de décomposition des feuilles tombées au sol (p. ex. : ver de terre anécique; Moore et collab., 2009), on trouve dans cet écosystème au sol très acide une couche de matière organique relativement épaisse à la surface du sol minéral.

## Références

- ADAMS, D.C. et J.O. CHURCH, 2008. Amphibians do not follow Bergmann's rule. *Evolution*, 62 : 413-420.
- ASHTON, K.G., 2002. Do amphibians follow Bergmann's rule? *Canadian Journal of Zoology*, 80 : 708-716.
- BIDER, J.R. et S. MATTE, 1994. Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent et ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction de la faune et des habitats, Québec, 106 p.
- BLANCHARD, F.N., 1928. Topics from the life history and habits of the red-backed salamander in southern Michigan. *American Naturalist*, 62 : 156-164.
- BLAUSTEIN, A.R. et B.A. BANCROFT, 2007. Amphibian population declines: evolutionary considerations. *BioScience*, 57 : 437-444.
- BOHN, H.L., B.L. MCNEAL et G.A. O'CONNOR, 2001. Soil chemistry, 3<sup>e</sup> édition. John Wiley & Sons, New York, 320 p.
- BONIN, J., J.-F. DESROCHES, M. OUELLET et A. LEDUC, 1999. Les forêts anciennes: refuges pour les salamandres. *Le Naturaliste canadien*, 123 (1) : 13-18.
- BURGER, J.W., 1935. *Plethodon cinereus* (Green) in eastern Pennsylvania and New Jersey. *American Naturalist*, 69 : 578-586.
- BURTON, T.M., 1976. An analysis of the feeding ecology of the salamanders (Amphibia, Urodela) of the Hubbard Brook Experimental Forest, New Hampshire. *Journal of Herpetology*, 10 : 187-204.
- BURTON, T.M. et L.E. LIKENS, 1975. Salamander populations and biomass in the Hubbard Brooks Experimental Forest, New Hampshire. *Copeia*, 1975 : 541-546.
- CLARK, K.L. et B.D. LAZERTE, 1987. Intraspecific variation in hydrogen ion and aluminium toxicity in *Bufo americanus* and *Ambystoma maculatum*. *Canadian Journal of Fish and Aquatic Science*, 44 : 1622-1628.
- CONANT, R. et J.T. COLLINS, 1998. A field guide to reptiles and amphibians: Eastern and Central North America, 3<sup>e</sup> édition. Houghton Mifflin, Boston, 640 p.
- COOK, R.P., 1983. Effects of acid precipitation on embryonic mortality of *Ambystoma maculatum*. *Biological Conservation*, 27 : 77-88.
- DAVIS, T.M., 1997. Non-disruptive monitoring of terrestrial salamanders with artificial cover objects on Southern Vancouver Island, British Columbia. *Herpetological Conservation*, 1 : 161-174.
- DEGRAAF, R. et M. YAMASAKI, 1992. A nondestructive technique to monitor the relative abundance of terrestrial salamanders. *Wildlife Society Bulletin*, 20 : 260-264.
- DEGRAAF, R. et M. YAMASAKI, 2002. Effects of edge contrast on redback salamander distribution in even-aged northern hardwoods. *Forest Science*, 48 : 351-363.
- DE MAYNADIER, M.L. et P.G. HUNTER, 1995. The relationship between forest management and amphibian ecology: a review of the North American literature. *Environmental Review*, 3 : 230-261.
- DESROCHES, J.-F., et D. RODRIGUE, 2004. Amphibiens et reptiles du Québec et des Maritimes. Éditions Michel Quintin, Waterloo, 288 p.
- DRISCOLL, C.T., G.B. LAWRENCE, A.J. BULGER, T. BUTLER, C.S. CRONAN, C. EAGAR, K.F. LAMBERT, G.E. LIKENS, J.L. STODDARD et K.C. WEATHERS, 2001. Acidic deposition in the northeastern United States: sources and inputs, ecosystem effects, and management strategies. *BioScience*, 51 : 180-198.
- ENVIRONNEMENT CANADA, 2005. Protocole conjoint du RESE et de Parcs Canada pour la surveillance des salamandres pléthodontides. Disponible en ligne à : [eman-rese.ca/rese/ecotools/protocols/terrestrial/salamanders/part1.html](http://eman-rese.ca/rese/ecotools/protocols/terrestrial/salamanders/part1.html). [Visité le 10-03-01].
- FREDA, J., 1986. The influence of acidic pond water on amphibian: a review. *Water, Air, Soil and Pollution*, 30 : 439-450.
- FRISBIE, M.P. et R.L. WYMAN, 1991. The effects of soil pH on sodium balance in the red-backed salamander, *Plethodon cinereus*, and three other terrestrial salamanders. *Physiological Zoology*, 64 : 1050-1068.
- GRANT, B.W., A.D. TUCKER, J.E. LOVICH, A.M. MILLS, P.M. DIXON et J.W. GIBBONS, 1992. The use of coverboards in estimating patterns of reptile and amphibian biodiversity. Dans : D. R. McCullough et R. H. Barrett (édit.). *Wildlife 2001: Populations*. Elsevier Science Publication Inc., London, p. 379-403.
- HARPOLE, D.N. et C.A. HAAS, 1999. Effects of seven silvicultural treatments on terrestrial salamanders. *Forest Ecology and Management*, 114 : 349-356.
- HOOD, H.H., 1934. A note on the red-backed salamander at Rochester, New York. *Copeia*, 3 : 141-142.
- JAEGER, R.G., 1972. Food as a limited resource in competition between two species of terrestrial salamanders. *Ecology*, 53 : 535-546.
- JAEGER, R.G., 1980. Microhabitats of a terrestrial forest salamander. *Copeia*, 2 : 265-268.
- JOHNSON, A.H., S.B. ANDERSEN et T.G. SICCAMA, 1994. Acid rain and soils of the Adirondacks. 1. Changes in pH and available calcium, 1930-1984. *Canadian Journal of Forest Research*, 24 : 39-45.
- LECLAIR, M.H., M. LEVASSEUR et R. LECLAIR, 2006. Life-history traits of *Plethodon cinereus* in the northern parts of its range: variations in population structure, age and growth. *Herpetologica*, 62 : 265-282.
- MAGLIA, A.M., 1996. Ontogeny and feeding ecology of the red-backed salamander, *Plethodon cinereus*. *Copeia*, 1996 : 576-586.
- MATHIS, A., 1990. Territoriality in a terrestrial salamander: The influence of resource quality and body size. *Behavior*, 112 : 162-174.
- MAYR, E., 1956. Geographical character gradients and climatic adaptation. *Evolution*, 10 : 105-108.

- MITCHELL, J.C. et W.S. WOOLCOTT, 1985. Observations of the microdistribution, diet and predator-prey size relationships in the salamander *Plethodon cinereus* from the Virginia Piedmont (USA). *Virginia Journal of Science*, 36: 281-288.
- MONTI, L., M. HUNTER et J. Witham, 2000. An evaluation of the artificial cover object (ACO) method for monitoring populations of the redback salamander *Plethodon cinereus*. *Journal of Herpetology*, 34: 624-629.
- MOORE, J.-D., 2005. Use of native dominant wood as a new coverboard type for monitoring eastern red-backed salamanders. *Herpetological Review*, 36: 268-271.
- MOORE, J.-D., R. OUIMET et J.W. REYNOLDS, 2009. Premières mentions de vers de terre dans trois écosystèmes forestiers du Bouclier canadien, Québec, Canada. *Le Naturaliste canadien*, 133 (1): 31-37.
- MOORE, J.-D. et R.L. WYMAN, 2010. Eastern red-backed salamanders (*Plethodon cinereus*) in a highly acid forest soil. *American Midland Naturalist*, 163: 95-105.
- MOORE, A.L., C.E. WILLIAMS, T.H. MARTIN et W.J. MORIARTY, 2000. Influence of season, geomorphic surface and cover item on capture, size and weight of *Desmognathus ochrophaeus* and *Plethodon cinereus* in Allegheny plateau riparian forests. *American Midland Naturalist*, 145: 39-45.
- MOORE, J.-D., R. OUIMET, C. CAMIRÉ et D. HOULE, 2002. Effects of two silvicultural practices on soil fauna abundance in a northern hardwood forest, Québec, Canada. *Canadian Journal of Soil Science*, 82: 105-113.
- MORNEAULT, A.E., B.J. NAYLOR, L.S. SCHAEFFER et D.C. OTHMER, 2004. The effect of shelterwood harvesting and site preparation on eastern red-backed salamanders in white pine stands. *Forest Ecology and Management*, 199: 1-10.
- NAGEL, J.W., 1977. Life history of the red-backed salamander, *Plethodon cinereus*, in northeastern Tennessee. *Herpetologica*, 33: 13-18.
- PETRANKA, J.W., 1998. *Salamanders of the United States and Canada*. Smithsonian Institution Press, Washington, 587 p.
- POUGH, F.H., 1976. Acid precipitation and embryonic mortality of spotted salamanders, *Ambystoma maculatum*. *Science*, 192: 68-70.
- POUGH, F.H. et R.E. WILSON, 1977. Acid deposition and reproductive success of ambystoma salamanders. *Water, Air, Soil and Pollution*, 7: 307-316.
- RYAN, T.J., T. PHILIPPI, Y.A. LEIDEN, M.E. DORCAS, T.B. WIGLEY et J.W. GIBBONS, 2002. Monitoring herpetofauna in a managed forest landscape: Effects of habitat types and census techniques. *Forest Ecology and Management*, 167: 83-90.
- SAYLER, A., 1966. The reproductive ecology of the red-backed salamander, *Plethodon cinereus*, in Maryland. *Copeia*, 1966: 183-193.
- STEWART, G.D. et E.D. BELLIS, 1970. Dispersion patterns of salamanders along a Brook. *Copeia* 1: 86-89.
- STUART, S., J.S. CHANSON, N.A. COX, B.E. YOUNG, A.S.L. RODRIGUES, D.L. FISHMAN et R. W. WALLER, 2004. Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. *Science*, 306: 1783-1786.
- SUGALSKI, M.T. et D.L. CLAUSSEN, 1997. Preference for soil moisture, soil pH, and light intensity by the salamander *Plethodon cinereus*. *Journal of Herpetology*, 31: 245-250.
- SUGAR, A., T. BELLHOUSE, D. PHOENIX, N. DAWSON et G. HOLBORN, 2001. A sampling protocol for red-backed salamander (*Plethodon cinereus*) populations in Ontario: the 2<sup>nd</sup> pilot study. *Wildlife Assessment Program*, Ontario Ministry of Natural Resources WAP-2001-01, Toronto, 23 p.
- TAUB, F.B., 1961. The distribution of the red-backed salamander, *Plethodon c. cinereus*, within the soil. *Ecology*, 42: 681-698.
- WELSH Jr., H.H. et S. DROEGE, 2001. A case for using Plethodontid salamanders for monitoring biodiversity and ecosystem integrity of North American forests. *Conservation Biology*, 15: 558-569.
- WYMAN, R.L., 1988. Soil acidity and moisture in the distribution of amphibians in five forests of southcentral New York. *Copeia*, 1988: 394-399.
- WYMAN, R.L., 1998. Experimental assessment of salamanders as predators of detrital food webs: effects on invertebrates, decomposition and the carbon cycle. *Biodiversity Conservation*, 7: 641-650.
- WYMAN, R.L. et D.S. HAWKSLEY-LESCAULT, 1987. Soil acidity affects distribution, behavior and physiology of the salamander *Plethodon cinereus*. *Ecology*, 68: 1819-1827.
- WYMAN, R.L. et J. JANCOLA, 1992. Degree and scale of terrestrial acidification and amphibian community structure. *Journal of Herpetology*, 26: 392-401.



Soucy - Roy - Gauvreau

NOTAIRES - ENCL

**J. DENIS ROY**

NOTAIRE ET CONSEILLER JURIDIQUE

5600, boul. des Galeries  
bureau 240  
Québec (Québec) G2K 2H6

Téléphone : 418.626.4449  
Télécopieur : 418.623.1040  
jdroy@notarius.net

www.soucyroygauvreau.com



Home  
hardware

420, rue Jean-Rioux  
Trois-Pistoles QC  
G0L 4K0

Téléphone : 418.851.1265  
Télécopie : 418.851.1277

# Révision des noms de cétacés en usage au Québec et de termes employés dans leur étude

Jean-Pierre Sylvestre

## Résumé

L'auteur propose une révision de termes cétologiques ainsi que celle des noms vernaculaires des principales espèces de cétacés vivant dans les eaux canadiennes de l'Atlantique. Ces propositions sont motivées par le fait que certains termes utilisés actuellement au Québec ont une consonance loufoque, parfois péjorative, et aussi parce qu'ils sont peu éloquents sur le plan taxonomique. Certains changements constituent un retour à des noms utilisés en Europe actuellement. Afin de comprendre cette révision et ces changements, l'auteur analyse en même temps l'étymologie de quelques mots liés à la science des cétacés. Les noms proposés sont les suivants: baleine franche noire (*Eubalæna glacialis*); cachalot (*Physeter macrocephalus*); hypéroodon boréal (*Hyperoodon ampullatus*); mésoplodon de True (*Mesoplodon mirus*); mésoplodon de Blainville (*Mesoplodon densirostris*); mésoplodon de Sowerby (*Mesoplodon bidens*); dauphin à flancs blancs de l'Atlantique (*Lagenorhynchus acutus*); dauphin à bec blanc (*Lagenorhynchus albirostris*); dauphin bleu et blanc (*Stenella coeruleoalba*) et le grand dauphin (*Tursiops truncatus*). L'auteur propose aussi la réutilisation dans la littérature québécoise de vulgarisation générale et scientifique des termes existant depuis le début du XIX<sup>e</sup> siècle de « odontocète » ou de « cétacé à dents » au lieu du terme incorrect de « baleine à dents » et de « mysticète » ou de « cétacé à fanons » au lieu du pléonisme « baleine à fanons ».

## Introduction

Depuis le début des années 1980, la vulgarisation dans le domaine de la zoologie des cétacés a subi un phénomène de traduction de l'anglais au français à outrance. Le mot « baleine », notamment, est très souvent utilisé à tort et à travers, ne donnant plus aucun sens à la taxonomie de ce groupe de mammifères marins.

La cétologie est une science zoologique spécialisée dans l'étude des cétacés (Cousteau et Diolé, 1972; Sylvestre, 1989; Barré, 1992). Le terme « cétologie » vient de deux racines grecques: *kêtos* pour « cétacé » et *logos* pour « étude ». La cétologie est une branche scientifique née surtout en France (Sténuit, 1967; Watson et Ritchie, 1981; Perrin et collab., 2002). Apparue en France sous la Renaissance, la cétologie s'est développée et elle acquit ses lettres de noblesse à partir de la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle et du début du XIX<sup>e</sup> siècle. Les précurseurs de la cétologie ont été le Grec Aristote et le Romain Pline l'Ancien, puis les Français Pierre Bélon du Mans (1517-1566), Guillaume Rondelet (1507-1566), Bernard Lacépède (1756-1825) (figures 1 et 3) ainsi que les frères Georges (1769-1832) et Frédéric Cuvier (1773-1838) (figure 2).

L'origine ancienne de la cétologie explique l'usage de termes et de noms précis dans la langue française en Europe (France, Belgique, Suisse) (Budker, 1957; Frechkop, 1981; Duguay et Robineau, 1982), termes et noms souvent ignorés au Québec. Les noms des cétacés et les termes scientifiques qui se rapportent à la science et à l'interprétation des cétacés ne sont pas que de simples vocables. Il est intéressant, pour les comprendre, de connaître leur origine et leur histoire.



Figure 1. Portrait de Bernard Lacépède.

Jean-Pierre Sylvestre est spécialiste des mammifères marins. Il a étudié la taxonomie des cétacés au Muséum national d'histoire naturelle de Paris. Il vit au Québec et travaille présentement sur les mammifères marins du Saint-Laurent et de l'Antarctique.

orcajps@hotmail.com

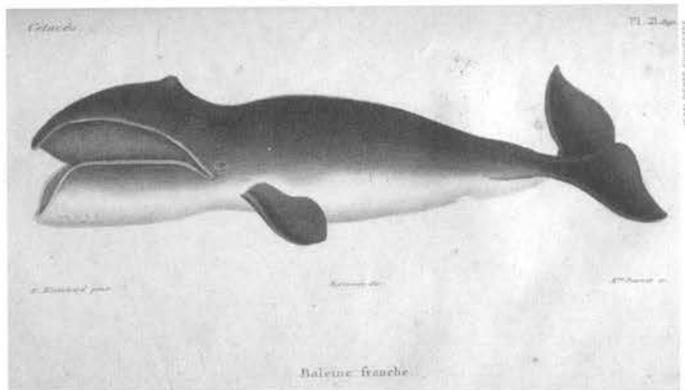


Figure 2 : La baleine franche dans l'*Histoire naturelle des cétacés* de F. Cuvier (1836).

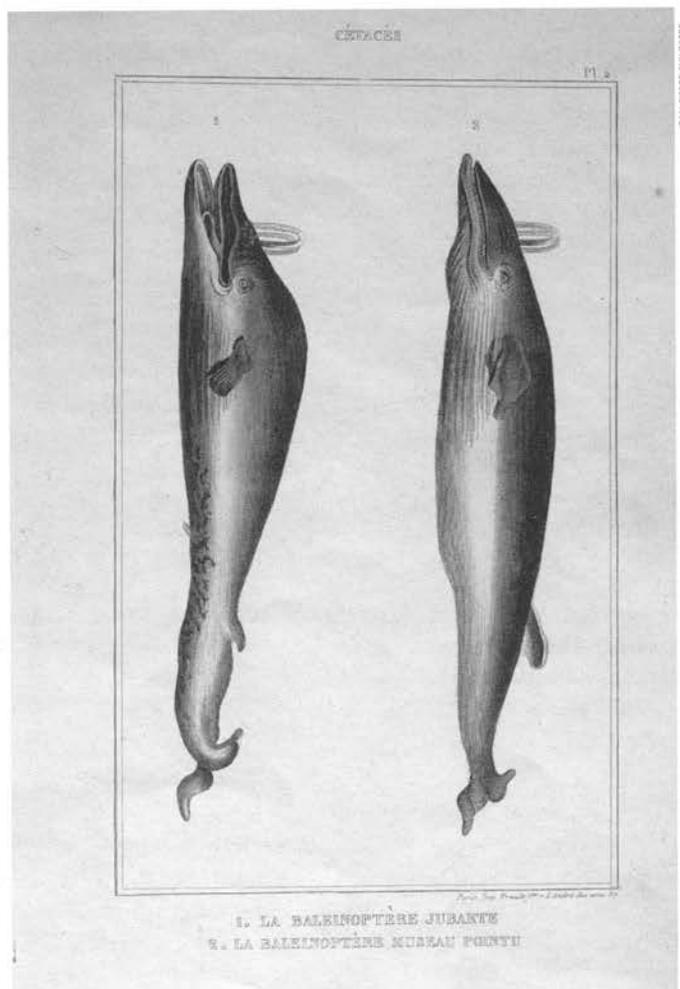


Figure 3. Les baleinoptères dans l'*Histoire naturelle des cétacés* de Lacépède (1804).

### Racines des mots cétacé et baleine

Le nom commun latin *cetus* vient du grec ancien *kêtos* signifiant « monstre marin » (Lacépède, 1804; Cuvier, 1836; Budker, 1957; Sylvestre, 1989; Michaud, 1993; Cabard et Chauvet, 1998; Walter et Avenas, 2003; Sylvestre, 2009 et 2010). *Cetus* s'appliquait, autrefois, à n'importe quel animal

monstrueux (gros poissons, phoques, reptiles aquatiques) qui vit en mer, et même sur terre. Ces animaux étaient perçus comme monstrueux, ce qui expliquait l'usage de *kêtos* en poésie, notamment chez Homère pour désigner tout grand monstre marin (Walter et Avenas, 2003). C'est cette racine *kêtos* qui donna le latin *cetus*, ensuite le français *cétacé* puis l'anglais *cetacea*.

On a longtemps cru que « baleine » venait du phénicien *Baal-num* signifiant « roi des poissons » (Cocteau, 1840). D'autres étymologistes ont émis l'hypothèse que « baleine » viendrait du grec *Ballein* pour « lancer » d'après le souffle que cet animal émet en respirant (Cocteau, 1840), mais dès le XIX<sup>e</sup> siècle, on a découvert que le nom de ces cétacés dériverait du grec *Phalaina*, qui servait, à ce qui paraît chez les anciens Grecs, à désigner collectivement plusieurs animaux de l'ordre des cétacés (Cocteau, 1840; Cabard et Chauvet, 1998; Walter et Avenas, 2003). D'après le peu d'informations qu'Aristote nous a laissées sur cet animal qu'il a appelé *Phalaina*, on peut juger qu'il appliquait ce mot d'une manière plus restreinte et exclusivement au cachalot, mais que l'extension de cette signification à diverses espèces de cétacés fut un effet de l'usage populaire (Lacépède, 1804; Cuvier, 1836; Cocteau, 1840). *Phalaina* dérive de la racine indo-européenne *bhel* ou *bhal* signifiant « se gonfler » (Walter et Avenas, 2003; Leca, 2007). Cette racine indo-européenne se rencontrerait non seulement dans les langues européennes romanes, mais également germaniques. Le mot grec *Phalaina* se transmet aux peuples latins qui le transformèrent en *balaena*, ou *ballaena*, puis au Moyen-âge, il devint en français *balaine* et actuellement baleine (Cabard et Chauvet, 1998). Le mot « baleine » engendra d'autres mots tels que « baleinier », « baleinière », « baleinage », « baleiné », « baleineau », « baleinoptère » et « balénoptère » (Barré, 1992; Walter et Avenas, 2003).

### Les odontocètes et les mysticètes

Selon la nouvelle taxonomie phylogénétique des mammifères (Price et collab., 2005), le sous-ordre des cétacés est classé dans l'ordre des cétardiodactyles et regroupe présentement deux parvordres : les odontocètes (*Odontoceti* Flower 1867) et les mysticètes (*Mysticeti* Cope, 1891). Au niveau mondial, le parvordre des odontocètes comprend 10 familles, 35 genres et 71 espèces. Quant aux mysticètes, on y trouve 4 familles, 6 genres et 14 espèces (Rice, 1998; Berta et collab., 2006; Shirihai et Jarrett, 2007; Sylvestre, 2009 et 2010). « Odontocète » vient du grec *odous* pour « dent » et du latin *cetus* pour « monstre marin »; l'ensemble pourrait se traduire par « cétacé à dents ». Dans la littérature scientifique française, il existe deux autres mots techniques synonymes à odontocète : denticète et cétodonte (Cuvier, 1836; Bourdelle et Grassé, 1955; Peterson, 1966). « Mysticète » vient du grec *mustax* pour « lèvres supérieure » (d'où « moustache ») et du latin *cetus* pour « monstre marin »; l'ensemble se traduirait par « cétacés à moustaches » (en référence aux fanons qui ressemblent à des moustaches).

La distinction entre les deux parvordres est immédiate, et la présence de dents ou de fanons constitue un excellent critère. Les odontocètes regroupent les dauphins, les marsouins, les cachalots et les ziphiidés. Quant aux mysticètes, ils regroupent les baleines et les rorquals. En zoologie, la baleine est forcément un cétacé à fanons et l'expression « baleine à fanons » est totalement erronée. La confusion provient sans doute d'une mauvaise traduction du mot anglais *whale*. En effet, les expressions anglophones *toothed whales* pour les odontocètes et *baleen whales* pour les mysticètes sont en usage courant. Bien que le mot *cetacea* existe dans la langue anglaise, c'est le terme *whale* qui est le plus souvent utilisé pour parler des odontocètes et des mysticètes; ainsi *whale* se traduit non seulement par « baleine » mais aussi par « cétacé » (Budker, 1957).

L'emploi des termes « baleine à dents » et « baleine à fanons » dans la littérature québécoise est un phénomène récent : il date du début des années 1980. Ainsi, les ouvrages canadiens en mammalogie rédigés par Peterson (1966) et par Banfield (1974 et 1977) emploient les termes « odontocètes » et « mysticètes » ainsi que « cétacés à dents » et « cétacés à fanons ». Plus tard, avec le développement des croisières aux baleines dans le Saint-Laurent, dans la première moitié des années 1980 (figures 4 et 8), l'emploi de « baleine à dents » et « baleine à fanons » se généralisa dans la littérature francophone canadienne (MPO, 1983; Michaud, 1993; Prescott et Richard, 2004; Richard et Prescott, 2005; St-Hilaire, 2007). Il est fondamental d'utiliser les bons termes, surtout dans un domaine où notre langue possède des mots précis élaborés et inventés il y a plusieurs siècles par d'illustres savants (Rondelet, Buffon, Lacépède, Cuvier, d'Orbigny) qui sont d'autre part, respectés dans de nombreux pays. Dans la littérature francophone européenne de vulgarisation cétologique, seuls les termes « mysticètes » ou « cétacés à fanons » et « odontocètes » ou « cétacés à dents » sont employés (Bourdelle et Grassé, 1955; Budker, 1957; Sténuît, 1967; Duguay et Robineau, 1973 et 1982; Robineau, 2007; Sylvestre, 2009 et 2010). Il est intéressant de noter que dans la littérature francophone

belge, seuls les termes « odontocète » et « mysticète » sont reconnus (Frechkop, 1981).

### Les baleines et les rorquals

Bien qu'une baleine soit automatiquement un cétacé à fanons, il existe une terminologie plus précise pour nommer les mysticètes. En effet, la baleine est non seulement un cétacé à fanons, mais aussi – et surtout – un membre de la famille des baleinidés (*Balaenidae*) représentée par 2 genres et 4 espèces dans le monde (Budker, 1957; Duguay et Robineau, 1982; Sylvestre, 1989; Cousteau et Paccalet, 1986). Les baleinidés – ou balénidés – sont les « vraies baleines » ou « baleines franches », *baleina franca* en espagnol et *right whale* en anglais. Les baleinidés ont principalement en commun l'absence de sillon ventral sous la gorge et l'absence de l'aileron dorsal (Nishiwaki, 1972; Watson et Ritchie, 1981).

Les cétacés mysticètes de la famille des baleinoptéridés (*Balaenopteridae*), par contre, se nomment baleinoptères ou rorquals (Budker, 1957; Duguay et Robineau, 1982; Cousteau et Paccalet, 1986; Sylvestre, 1989 et 2010). « Baleinoptère » vient du latin *balaena* pour « baleine » et du grec *pteron* pour « aile ». L'autre nom français, rorqual, vient du nom vernaculaire norvégien *rörhval* qui signifie « baleine à tuyaux » car leurs sillons ventraux ressemblent à des tuyaux (Cuvier, 1836; Budker, 1957; Cousteau et Diolé, 1972; Sylvestre, 1989; Barré, 1992; Cabard et Chauvet, 1998; Walter et Avenas, 2003; Robineau, 2007). Les baleinoptéridés se distinguent des autres familles de mysticètes principalement par la présence de nombreux sillons ventraux entre le menton et l'ombilic et par la présence d'un aileron dorsal plus ou moins falciforme. Ce sont généralement des grands cétacés au fuselage hydrodynamique et donc rapides (Nishiwaki, 1972; Watson et Ritchie, 1981; Sylvestre, 1989 et 1998).

### Révision des noms québécois des principales espèces de cétacés de l'Atlantique Nord-Ouest

Il n'existe encore aucune liste reconnue fixant le nom français de chacune des espèces de cétacés et, d'un livre à l'autre, la plus grande fantaisie règne dans leur dénomination (Cabard et Chauvet, 1998). Nous revoyons ici le nom de chacune des 24 espèces de cétacés qui fréquentent les eaux canadiennes de l'Atlantique (Leatherwood et collab., 1976; Katona et collab., 1983; Kinze, 2001; Proctor et Lynch, 2005) et proposons un nom français le plus consensuel possible pour chacune d'elles.

#### Mysticètes

##### Famille des baleinidés

##### Baleine franche noire – *Eubalaena glacialis* Müller, 1776 (figure 5)

Le nom de genre vient du grec *eu* pour « bien » et du latin *balaena* pour « baleine », le tout signifiant la « baleine type » ou « vraie baleine ». Ce nom scientifique a été donné dans l'intention de différencier cette espèce de la baleine



Figure 4. Excursionnistes près d'un rorqual commun (*Balaenoptera physalus*) dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent.

franche du Groenland (Cousteau et Paccalet, 1986; Cabard et Chauvet, 1998). En France, cette baleine porte différents noms : « Baleine franche », « baleine des Basques », « baleine de Biscaye », « baleine franche de Biscaye », « baleine noire », « baleine franche noire », « sarde » et « baleine des Sardes » (Budker, 1957; Duguy et Robineau, 1982; Cousteau et Paccalet, 1986; Sylvestre, 1989 et 1998; Gunther, 2002). Au Québec, cette baleine est surtout appelée « baleine noire » (Banfield, 1977; Desrosiers et collab., 1995; MRNF, 2008), mais aussi « baleine franche noire » (Fontaine, 2005) et « baleine noire de l'Atlantique Nord » (Prescott et Richard, 2004; Richard et Prescott, 2005). Il serait logique de nommer ce cétacé de « baleine franche noire » plutôt que « baleine noire » car il s'agit d'une espèce de baleinidés longtemps connue pour être lente et facile à capturer, donc « franche » et pour la différencier de *Balaena mysticetus* – une autre espèce de baleine franche – on pourrait la qualifier de « noire », ce qu'elle est du reste.

**Baleine franche du Groenland –  
*Balaena mysticetus* Linné, 1758 (figure 2)**

Le nom latin d'espèce vient du grec *muxtax* pour « lèvre supérieure » et du latin *cetus*, pour « monstre ». En France, cette baleine est appelée : « baleine franche du Groenland », « baleine du Groenland », « baleine franche boréale », « baleine boréale », « baleine franche arctique » et « baleine de Grande Baie » (Budker, 1957; Cousteau et Paccalet, 1986; Sylvestre, 1989, 1998 et 2010; Gunther, 2002, Robineau, 2007). Au Québec, ce cétacé est connu sous les noms de « baleine boréale » (Banfield, 1977; MPO, 1983; Prescott et Richard, 2004; Richard et Prescott, 2005), de « baleine franche du Groenland » (Fontaine, 2005) et de « baleine franche boréale » (Sylvestre, 1998). Étant donné qu'il s'agit d'un membre de la famille des baleinidés, je propose le nom de « baleine franche du Groenland » pour ce cétacé.

**Famille des baleinoptéridés**

**Petit rorqual – *Balaenoptera acutorostrata*  
Lacépède, 1804 (figure 6)**

Le nom scientifique vient du latin *balaena* pour « baleine », du grec *pteron* pour « aile » ou « nageoire », du latin *rostrum* pour « bec » ou « rostre » et *acutus* pour « pointu » (figure 6). En France, le petit rorqual porte plusieurs noms : « Rorqual à museau pointu », « rorqual rostré », « rorqual de minke », « baleine de minke », « rorqual nain », « baleinoptère à museau pointu », « baleinoptère rostré » et « baleinoptère de Minke » (Lacépède, 1804; Cuvier, 1836; Budker, 1957; Duguy et Robineau, 1982; Cousteau et Paccalet, 1986; Sylvestre, 1989, 1998 et 2010; Gunther, 2002; Robineau, 2007). Au Québec, c'est sous le nom de « petit rorqual » que ce cétacé est connu (Banfield, 1977; MPO, 1983; Michaud, 1993; Desrosiers et collab., 1995; Sylvestre, 1998; Prescott et Richard, 2004; Fontaine, 2005; Richard et Prescott, 2005; MRNF, 2008). Toutefois, il porte également plusieurs autres noms : « gibard », « baleineau » et « baleine de Minke » (Syl-



Figure 5. Saut d'une baleine franche noire (*Eubalaena glacialis*) dans la baie de Fundy.



Figure 6. Précipitation alimentaire d'un petit rorqual (*Balaenoptera acutorostrata*).

vestre, 1998; Fontaine, 2005; St-Hilaire, 2007). « Gibard » était l'ancien nom donné au rorqual commun (*Gibbar*) dès la Renaissance par les marins provençaux (Rondelet, 1558) ainsi qu'entre la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle et début du XIX<sup>e</sup> siècle par les baleiniers français. Lacépède nomma alors le rorqual commun « baleinoptère gibbar » (Lacépède 1804). « Gibbar » se transforma en « gibbar » au Québec et se rapporta au petit rorqual jusqu'à la première moitié du XX<sup>e</sup> siècle. Seuls les aînés et anciens marins du Saint-Laurent nomment le petit rorqual de « gibbar ». Même si en France le nom de « rorqual à museau pointu » ou de « baleinoptère à museau pointu » prédomine, celui de « petit rorqual », en usage dans la littérature zoologique canadienne francophone, reste toujours de bon usage et vivement recommandé.

**Rorqual boréal – *Balaenoptera borealis* Lesson,  
1828**

Le nom d'espèce vient du grec *boreas* qui signifie « vent du nord ». En France, ce rorqual est également appelé « baleinoptère boréal », « baleinoptère de Rudolphi », « rorqual du nord », « rorqual sei », « rorqual de sei » ou tout simplement « sei » (Budker, 1957; Duguy et Robineau, 1982; Cousteau et Paccalet, 1986; Sylvestre, 1989, 1998 et 2010; Cabard et Chauvet, 1998; Gunther, 2002; Robineau, 2007). Au Québec, c'est

surtout sous le nom de « rorqual boréal » que ce cétacé est connu (Banfield, 1977; MPO, 1983; Sylvestre, 1998; Prescott et Richard, 2004; Fontaine, 2005; Richard et Prescott, 2005; MRNF, 2008) et c'est sous ce nom que cette baleinoptère doit être nommée correctement. Toutefois, elle est également nommée « rorqual de Rudolphi », voire « baleine de sei », une déformation de son nom en norvégien (Fontaine, 2005).

**Rorqual commun – *Balaenoptera physalus* (Linné, 1758) (figure 7)**

Le nom spécifique, *physalus*, a été choisi soit en raison de la ressemblance des sillons ventraux avec des instruments à vents (du grec *physalis* pour « instrument à vent »), soit en raison de son souffle visible de loin (du grec *phusaô* pour « souffler ») (Cousteau et Paccalet, 1986; Cabard et Chauvet, 1998).

En France (Budker, 1957; Duguy et Robineau, 1982; Cousteau et Paccalet, 1986; Sylvestre, 1989, 1998 et 2010; Gunther, 2002; Robineau, 2007) et au Québec (Banfield, 1977; MPO, 1983; Michaud, 1993; Desrosiers et collab., 1995; Sylvestre, 1998; Prescott et Richard, 2004; Fontaine, 2005; Richard et Prescott, 2005; MRNF, 2008), cette baleinoptère est connue sous un seul et même nom : rorqual commun.

**Rorqual bleu – *Balaenoptera musculus* (Linné, 1758) (figure 8)**

Le nom spécifique, *musculus*, signifie « musclé » et fait référence aux muscles de sa poche ventrale; il est très approprié pour ce grand cétacé (Watson et Ritchie, 1981; Cousteau et Paccalet, 1986; Cabard et Chauvet, 1998; Sylvestre, 1998).

En France, ce rorqual porte plusieurs noms : « grand rorqual », « rorqual de Sibbald », « rorqual à ventre cannelé », « ventre d'argent », « ventre de souffre » et improprement « baleine bleue » (Budker, 1957; Duguy et Robineau, 1982; Cousteau et Paccalet, 1986; Sylvestre, 1989, 1998 et 2010; Gunther, 2002; Robineau, 2007). C'est cependant sous le nom de « rorqual bleu » que ce mysticète est le plus communément appelé, que ce soit en France ou au Québec (Banfield, 1977; MPO, 1983; Michaud, 1993; Desrosiers, Caron et Ouellet, 1995; Sylvestre, 1998; Prescott et Richard, 2004; Richard et Prescott, 2005; MRNF, 2008) et son usage devrait être généralisé.

**Rorqual à bosse – *Megaptera novaeangliae* (Borowski, 1781) (figure 9)**

Le nom latin vient du grec *me-gas* pour « grand », *ptéron* pour « aile » et *novaeangliae* pour « Nouvelle-Angleterre ». Ce cétacé avait été mentionné une première fois en 1756 par le zoologiste français Brisson qui le baptisa « baleine de la Nouvelle-Angleterre ».

En France, ce cétacé est principalement appelé « mégaptère », mais porte également plusieurs autres noms comme « rorqual à bosse », « jubarte », « rorqual longimane », « rorqual du Cap », et improprement « baleine à bosse », « baleine bossue », « baleine à taquet » et « baleine-tampon » (Budker, 1957; Duguy et Robineau, 1982; Cousteau et



Figure 7. Saut d'un jeune rorqual commun (*Balaenoptera physalus*).



Figure 8 : Excursionnistes en observation à proximité d'un rorqual bleu (*Balaenoptera musculus*) dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent.



Figure 9. Rorqual à bosse (*Megaptera novaeangliae*) en alimentation.

Paccalet, 1986; Sylvestre, 1989, 1998 et 2010; Gunther, 2002; Robineau, 2007). Au Québec, même si le terme « baleine à bosse » est régulièrement employé (Fontaine, 2005), c'est surtout sous le nom de « rorqual à bosse » que ce cétacé est désigné et qu'il doit continuer à l'être.

## Odontocètes

### Famille des Physétéridés

#### Cachalot – *Physeter macrocephalus* Linné, 1758 (figure 10)

Le nom latin du genre vient du grec *phuséter* pour « celui qui souffle ». Linné (1758) a utilisé deux noms scientifiques pour désigner le cachalot, à savoir *Physeter macrocephalus* (du grec *makros* pour « grand » et *képhalê* pour « tête ») et *Physeter catodon* Linné, 1758 (du grec *kata* pour « en bas » et *odous* pour « dent »). Cependant, *Physeter macrocephalus* fut désigné par le Code international de nomenclature zoologique comme le seul nom valide (Husson et Holtius 1974; Holtius 1987; Rice 1998). En France, il est actuellement parfois nommé « grand cachalot », « cachalot à grosse tête » et « cachalot macrocéphale », bien que ce soit surtout sous le nom de « cachalot » qu'il est le plus connu (Budker, 1957; Duguay et Robineau, 1982; Cousteau et Paccalet, 1986; Sylvestre, 1989 et 1998; Gunther, 2002; Robineau, 2007). Au Québec, il porte principalement les noms suivants : « Cachalot macrocéphale » (Banfield, 1977; Desrosiers et collab., 1995; Prescott et Richard, 2004; Richard et Prescott, 2005; MRNF, 2008), « grand cachalot » (Sylvestre, 1998) et « cachalot » (MPO, 1983; Michaud, 1993; Fontaine, 2005). « Cachalot » est à l'origine un mot français que de nombreuses langues ont adopté. (anglais, espagnol, allemand, portugais, néerlandais, russe, etc.). Bien qu'il existe deux autres espèces cousines, le cachalot pygmée (*Kogia breviceps*) et le cachalot nain (*Kogia simus*), le cachalot est unique par sa prestance et la simple utilisation du terme « cachalot » comme nom français est suffisante pour nommer ce cétacé.



Figure 10. Cachalot (*Physeter macrocephalus*) en émerision.

### Famille des kogiidés

#### Cachalot pygmée – *Kogia breviceps* (de Blainville, 1838)

L'explication de son nom de genre, *Kogia*, reste encore un mystère. *Kogia* est probablement une forme latinisée du mot anglais *codger* signifiant « drôle de type » ou « un numéro ». Ce nom de genre pourrait aussi dériver de celui du naturaliste turque du début du XIX<sup>e</sup> siècle, Cogia Effendi, qui observait les cétacés en Méditerranée. Le nom spécifique vient du latin *brevis* pour « court » et *ceps* pour « tête » (Watson et Ritchie, 1981; Sylvestre 1989 et 1998).

En France, cette espèce porte le nom de « petit cachalot », mais c'est principalement sous celui de « cachalot pygmée » qu'elle est connue (Duguay et Robineau, 1982; Sylvestre, 1989; Gunther, 2002). Au Québec, seul le nom de « cachalot pygmée » est utilisé pour cette espèce (Peterson, 1966; Banfield, 1977; Sylvestre, 1998; Fontaine, 2005).

### Famille des Monodontidés

#### Béluga – *Delphinapterus leucas* (Pallas, 1776) (figure 11)

Le nom scientifique provient du grec *delphis* pour « dauphin », *apteryogas* pour « sans nageoire » ou « aptère » et *leukos* pour « blanc » (Watson et Ritchie, 1981; Sylvestre, 1998; Cabard et Chauvet, 1998; Walter et Avenas, 2003).

En France, on nomme ce cétacé « béluga », mais aussi de « canari des mers », « marsouin blanc » et dans une moindre mesure « dauphin blanc » ainsi que « baleine blanche » (Duguay et Robineau, 1982; Cousteau et Paccalet, 1986; Sylvestre, 2005; Gunther, 2002). Au Québec, ce cétacé porte deux noms : « marsouin blanc » et « béluga » (Banfield, 1977; MPO, 1983; Michaud, 1993; Desrosiers et collab., 1995; Prescott et Richard, 2004; Fontaine, 2005; Sylvestre, 2005; Richard et Prescott, 2005; MRNF, 2008).

Le nom de « marsouin blanc » avait été donné spécialement au béluga du Saint-Laurent par les navigateurs malouins qui accompagnèrent Jacques Cartier en 1534 (Cartier, 1984), et probablement bien avant par les baleiniers basques qui chassaient les baleines dans les eaux du Labrador et probablement dans les eaux du golfe et de l'estuaire du Saint-Laurent (Sylvestre, 2005 et 2010). Ce dernier nom était très



Figure 11. Petit troupeau de bélugas (*Delphinapterus leucas*) dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent (région de Rivière-du-Loup).

couramment utilisé au Québec jusqu'en 1980 et l'est toujours non seulement par les aînés et les anciens marins québécois, mais aussi par les habitants vivant le long du Saint-Laurent. Toutefois, le béluga n'est pas un marsouin et n'appartient pas à la famille des phocoénidés. L'appellation de « béluga » est arrivée plus tard (Arvy, 1980). En fait, on la doit probablement au naturaliste allemand Pallas qui avait décrit cet animal en 1776 lors d'un voyage en Sibérie (Sylvestre, 2005).

*Beloukha* est le nom russe de ce mammifère marin (Cabard et Chauvet, 1998). Des quelques noms français existant pour cette espèce, celui de « béluga » devrait être le seul utilisé.

#### **Narval – *Monodon monoceros* Linné, 1758**

Le nom latin vient du grec *monos* pour « simple » ou « unique », *odon* pour « dent » et *keros* pour « corne ».

En France (Duguy et Robineau, 1982; Gunther, 2002) et au Québec (Banfield, 1977; MPO, 1983; Michaud, 1993; Fontaine, 2005; Richard et Prescott, 2005; MRNF, 2008), « narval » est le nom le plus utilisé pour désigner cette espèce et doit rester le nom de référence pour ce cétacé. « Narval » viendrait de l'islandais *narhvalur*, bâti sur deux racines : *nâr* pour « corps » ou « cadavre » et *hvalr* pour « baleine ». D'autres auteurs voient dans « narval » un mot dérivé du vieil allemand *narwa* (pour « étroit »), en rapport à la longue défense étroite (Cabard et Chauvet, 1998).

#### **Famille des ziphiidés**

##### ***Hypéroodon boréal – Hyperoodon ampullatus* (Forster, 1770)**

Le nom scientifique provient du grec *hyperoe* pour « au-dessus » et *odon* pour « dent » et du latin, *ampulla* signifiant « bouteille » et *atus* pour « pourvu de ».

En France, ce cétacé porte différents noms : « hypéroodon », « hypéroodon arctique », « hypéroodon septentrional », « hypéroodon de l'Atlantique Nord », improprement « baleine à bec commune » et « baleine à bec de l'Essex » et enfin anciennement « grand souffleur à bec d'oie » mais c'est surtout sous le nom « hypéroodon boréal » que ce cétacé est connu en Europe (Frechkops, 1981; Duguy et Robineau, 1982; Sylvestre, 1989; Gunther, 2002). Au Québec, ce cétacé est appelé improprement « baleine à bec commune » (Banfield, 1977; MPO, 1983; Desrosiers et collab., 1995; Prescott et Richard, 2004; Fontaine, 2005; Richard et Prescott, 2005; MRNF, 2008). Malgré cette unanimité, ce nom est incorrect car l'hypéroodon n'est pas une baleine, mais un odontocète de grande taille, proche génétiquement des delphinidés et des diverses familles de dauphins d'eau douce (Berta, et collab., 2006). Je propose de remplacer le nom « baleine à bec commune » par celui utilisé en Europe : « Hypéroodon boréal ».

##### ***Mésoplodon de True – Mesoplodon mirus* True, 1913**

Le nom scientifique vient du grec *meso* pour « milieu », *propla* pour « arme » et *odon* pour « dent », ce qui signifie « armé d'une dent au milieu de la mâchoire ». Le latin *mirus* signifie « étonnant ».

En France, ce cétacé est surtout connu sous le nom de « mésoplodon de True », même si, de temps en temps, on trouve le nom incorrect de « baleine à bec de True » (Duguy et Robineau, 1982; Sylvestre, 1989 et 1998 et 2010; Gunther, 2002). Au Québec, il est nommé « baleine à bec de True » (Banfield, 1977) même s'il n'est pas une baleine. Je propose de nommer cet odontocète « mésoplodon de True ».

##### ***Mésoplodon de Blainville – Mesoplodon densirostris* (de Blainville, 1817)**

Le nom latin vient du latin *densus* pour « dense » ou « épais » et *rostrum* pour « bec » ou « rostre ».

En France, si ce cétacé est connu sous le nom de « mésoplodon de Blainville », il est également appelé bien improprement « baleine à bec de Blainville », « baleine à bec de l'Atlantique » et « baleine à bec tropical » (Duguy et Robineau, 1982; Sylvestre, 1989, 1998 et 2010; Gunther, 2002). Au Québec, seul le nom vernaculaire incorrect de « baleine à bec de Blainville » a été suggéré pour cette espèce (Banfield, 1977). Comme pour l'espèce précédente, je propose qu'on le nomme « mésoplodon de Blainville » étant donné que les ziphiidés ne sont pas des baleines mais des odontocètes de grande taille.

##### ***Mésoplodon de Sowerby – Mesoplodon bidens* (Sowerby, 1804)**

Le nom scientifique d'espèce provient du latin *bis* pour « deux » et *dens* pour « dents ».

En France, c'est sous le nom de « mésoplodon de Sowerby » que ce ziphiidés est le plus communément désigné, même s'il est appelé improprement « baleine à bec de Sowerby » et de « souffleur de Sowerby » dans certains ouvrages de vulgarisation (Duguy et Robineau, 1982; Sylvestre, 1989, 1998 et 2010; Gunther, 2002). Au Québec, l'emploi de « baleine à bec de Sowerby » est malheureusement utilisé (Banfield, 1977); je propose qu'on le nomme plus correctement, comme en Europe, le mésoplodon de Sowerby.

#### **Famille des delphinidés**

##### ***Dauphin à flancs blancs de l'Atlantique – Lagenorhynchus acutus* (Gray, 1828) (figure 12)**

Son nom latin vient du grec *lagenos* pour « bouteille » ou « gourde » et *rynchos* pour « grouin », « bec d'oiseau » ou « museau de chien » et du latin *acutus* pour « pointu » en référence à la morphologie de l'aileron dorsal de ce dauphin.

En France, il est appelé « lagenorhynque de l'Atlantique », « dauphin à flancs blancs de l'Atlantique », « lagenorhynque à flancs blancs de l'Atlantique », « lagenorhynque à flancs blancs » et « dauphin d'Eschricht » (Duguy et Robineau, 1982; Sylvestre, 1990 et 1998; Gunther, 2002). Au Québec, s'il porte plusieurs surnoms donnés par les marins et pêcheurs comme « sauteur » et « cochon de mer », il est surtout appelé « dauphin à flancs blancs » (Peterson, 1966; Banfield, 1977; Michaud, 1993; Desrosiers et collab., 1995; Fontaine, 2005; MRNF, 2008) ou « dauphin à flancs blancs de l'Atlantique » (Richard et Prescott, 2005). Ce dernier nom doit être pris en considération pour la bonne raison qu'il existe une autre espèce également appelée « dauphin à flancs blancs » vivant dans le Pacifique (*Lagenorhynchus obliquidens* Gill, 1865). Je suggère l'utilisation, pour ce dauphin, du nom « dauphin à flancs blancs de l'Atlantique ».



Figure 12. Dauphin à flancs blancs de l'Atlantique (*Lagenorhynchus acutus*).

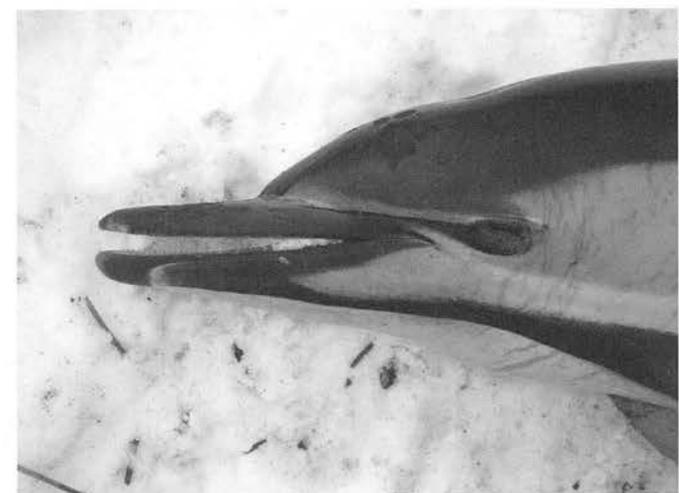


Figure 13. Tête du dauphin commun (*Delphinus delphis*) trouvé échoué en décembre 2006 à Métis-sur-Mer.

**Dauphin à bec blanc – *Lagenorhynchus albirostris* (Gray, 1846)**

Le nom latin d'espèce vient du latin *albus* pour « blanc » et *rostrum* pour « bec » ou « rostre ».

En France, ce dauphin est surtout appelé « lagenorhynque à bec blanc » ou « dauphin à bec blanc » mais parfois « dauphin à nez blanc » (Duguy et Robineau, 1982; Sylvestre, 1990 et 1998; Cousteau et Paccalet, 1995; Gunther, 2002). Au Québec, ce cétacé est appelé à l'unanimité « dauphin à nez blanc » (Peterson, 1966; Banfield, 1977; Michaud, 1993; Desrosiers et collab., 1995; Sylvestre, 1998; Prescott et Richard, 2004; Fontaine, 2005; Richard et Prescott, 2005; St-Hilaire, 2007; MRNE, 2008). Ce nom est incorrect car il s'agit d'une mauvaise traduction de son nom spécifique en latin *albirostris*, qui signifie « à bec blanc » ou « à rostre blanc ». Le nez des cétacés est constitué par un seul événement chez les odontocètes et par deux événements chez les mysticètes et se situe toujours sur le sommet de la tête, au-dessus des yeux. Ainsi, la partie blanche située en avant de la tête de ce dauphin n'est pas son nez mais son rostre ou « bec ». Il serait donc plus approprié de donner à ce cétacé le nom français en usage en Europe de « dauphin à bec blanc ».

**Dauphin commun – *Delphinus delphis* Linné, 1758 (figure 13)**

Son nom latin provient du grec *delphis* pour « dauphins » et *inus* pour « qui ressemble à ».

En France, il est surtout appelé « dauphin commun » et porte également le nom de « dauphin vulgaire », « dauphin des Anciens » et « dauphin camus » (Duguy et Robineau, 1982; Sylvestre, 1990 et 1998; Cousteau et Paccalet, 1995; Gunther, 2002). Au Québec, seul le nom de « dauphin commun » est en usage dans la littérature zoologique (Banfield, 1977; Sylvestre, 1998; Fontaine 2005).

**Dauphin bleu et blanc – *Stenella coeruleoalba* (Meyen, 1833) (figure 14)**

Son nom scientifique vient du grec *stenos* pour « étroit » (en référence au rostre assez long que présente ce dauphin) et du latin *coeruleus* pour « bleu foncé » et *albus* pour blanc, illustrant le jeu de couleurs qui ornent les flancs de ce cétacé.

En France, on appelle ce cétacé « dauphin de Thétis », « dauphin de la Déesse », « dauphin grec », « dauphin rayé » et « dauphin d'Euphrosyne ». Le nom le plus utilisé en Europe reste cependant « dauphin bleu et blanc » (Duguy et Robineau, 1982; Sylvestre, 1990 et 1998; Cousteau et Paccalet, 1995; Gunther, 2002). Au Québec, il est souvent appelé « dauphin bleu » (Banfield, 1977; Sylvestre, 1998) et parfois « dauphin bleu et blanc » (Fontaine, 2005). Le nom « Dauphin bleu » est incorrect puisqu'il s'agit d'une erreur de traduction de son nom scientifique *coeruleoalba*, qui signifie « bleu sombre et blanc ». En plus, ce dauphin n'est pas entièrement bleu; ses flancs sont parcourus de bandes bleues et blanches, son dos est bleu et son ventre est blanc. Je propose de préciser le nom de ce cétacé en usage au Québec en l'appelant « dauphin bleu et blanc ».



Figure 14. Dauphin bleu et blanc (*Stenella coeruleoalba*).

**Grand dauphin – *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821)**

Le nom scientifique vient du latin *tursio* pour « sorte de poisson », du grec *ops* pour « la vue » ou « l'aspect » et du latin *trunco* pour « tronquer » ou « amputer » en référence à la taille réduite du rostre.

Si en France ce dauphin est appelé très souvent « grand dauphin », il porte également d'autres noms comme « dauphin tronqué », « souffleur », « dauphin à grand nez », « souffleur néarnack », « tursiops » et « dauphin à gros nez » (Duguy et Robineau, 1982; Sylvestre, 1998 et 2009; Gunther, 2002). Au Québec, il est surtout appelé « dauphin à gros nez » (Peterson, 1966; Banfield, 1977; Sylvestre, 1998) et dans une moindre mesure « grand dauphin » (Fontaine, 2005). Il est logique de dénommer *Tursiops truncatus* « grand dauphin » plutôt que « dauphin gros nez » par souci de précision anatomique, ce que l'on appelle son nez étant en fait un rostre, court par rapport à ceux des autres espèces de dauphin.

#### **Dauphin gris – Grampus griseus (G. Cuvier, 1812)**

Le nom de genre, *grampus*, est une expression latine qui prend ses racines dans *grandis* pour « grand » et *piscis* pour « poissons ». Quant à *griseus*, il s'agit d'un mot latin signifiant « gris ».

En France, ce cétacé est surtout connu sous les noms de « dauphin de Risso », « grampus » et « dauphin gris », et dans une moindre mesure de « dauphin de Cuvier » (Duguy et Robineau, 1982; Sylvestre, 1990; Gunther, 2002). Au Québec, il est connu surtout sous le nom vernaculaire de « dauphin gris » (Banfield, 1977; Sylvestre, 1998), nom qui devrait faire consensus.

#### **Globicéphale noir – Globicephala melaena (Traill, 1809)**

Le nom scientifique vient du latin *globus* pour « globe », du grec *kephalos* pour « tête » et du grec *melas* pour « noir ». Deux noms scientifiques sont reconnus pour désigner le globicéphale noir, à savoir *Globicephala melaena* (Traill, 1809) et *Globicephala melas* (Traill, 1809). Cependant, *Globicephala melaena* domine le plus souvent dans la littérature scientifique nord-américaine.

En France, cet odontocète porte de nombreux noms tels que « dauphin-pilote », « globicéphale à longues nageoires », « globicéphale noir de l'Atlantique », « globicéphale de Siebold », « globicéphale grinde » et « globicéphale de l'Atlantique ». Toutefois, le nom vernaculaire le plus utilisé en Europe reste « globicéphale noir » (Duguy et Robineau, 1982; Sylvestre, 1990; Gunther, 2002; Sylvestre, 2006). Au Québec, il est appelé « globicéphale » (MPO, 1983; Michaud, 1993), « globicéphale noir » (Peterson, 1966; Sylvestre, 1998; Fontaine, 2005; Richard et Prescott, 2005) et « globicéphale noir de l'Atlantique » (Banfield, 1977; Desrosiers et collab., 1995; MRNF, 2008). L'utilisation du nom « globicéphale noir » pourrait faire consensus puisqu'il s'agit du nom officiel utilisé par le gouvernement du Québec (MRNF, 2010).

#### **Épaulard – Orcinus orca (Linné, 1758) (figure 15)**

On ne connaît pas exactement la signification de son nom de genre. Certains auteurs disent qu'il viendrait du latin *orca* voulant dire « un genre de baleine » et d'autres, d'un autre mot latin *orcynus* pour « une sorte de thon ». Certains étymologistes avancent que *orcinus* serait un mot latin

signifiant « qui a trait à la mort » en raison du Dieu Orcus qui était une divinité infernale (Watson et Ritchie, 1981; Sylvestre, 1998; Cabard et Chauvet, 1998; Walter et Avenas, 2003).

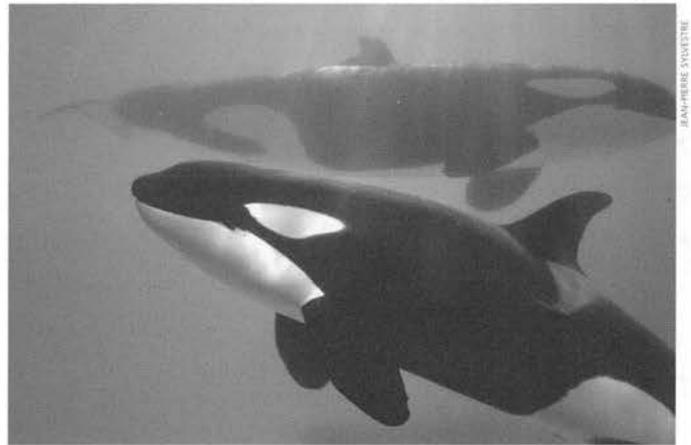


Figure 15. Épaulards (*Orcinus orca*).

En France, « épaulard » et « orque » sont les deux noms les plus largement employés, toutefois, ce dauphin était appelé jadis « orque gladiateur » et « épée de mer » (Duguy et Robineau, 1982; Sylvestre, 1990; Gunther, 2002; Sylvestre, 2006). Au Québec, le nom vernaculaire « épaulard » est utilisé à pratiquement à l'unanimité et on devrait continuer dans cette voie (Peterson, 1966; Banfield, 1977; MPO, 1983; Michaud, 1993; Desrosiers, Caron et Ouellet, 1995; Prescott et Richard, 2004; Richard et Prescott, 2005; MRNF, 2008). « Épaulard » est un vieux nom français donné par les anciens marins à ce dauphin dès la Renaissance, et probablement avant. Déjà, dès la première moitié du XVI<sup>e</sup> siècle, les baleiniers basques français rencontraient ce cétacé dans les eaux du Labrador et de Terre-Neuve et l'appelaient *Espaulard* (Rondelet, 1558). Le nom « Épaulard » viendrait de la grande nageoire en forme d'épée que porte cet animal assez en avant du dos, juste au-dessus de « l'épaule » (Cabard et Chauvet, 1998; Walter et Avenas, 2003; Sylvestre, 2006).

#### **Famille des phocoénidés**

##### **Marsouin commun – Phocoena phocoena (Linné, 1758) (figure 16)**

Le noms scientifiques de genre et d'espèce proviennent du grec *phokaina* et du latin *phocoena* qui signifient « marsouin ».

En France, le marsouin commun est appelé « marsouin », « pourcil », « marsouin des rades » et « marsouin des ports » (Duguy et Robineau, 1982; Sylvestre, 1990; Gunther, 2002). Au Québec, ce petit cétacé portait jadis les noms donnés par les pêcheurs normands et bretons de « pourcie » et « pourcil » (Meney, 2003). C'est surtout sous le nom de « marsouin commun » que ce petit cétacé est désigné au Québec, un nom dont l'usage doit continuer (Peterson, 1966; Banfield, 1977; Michaud, 1993; Desrosiers et collab.,

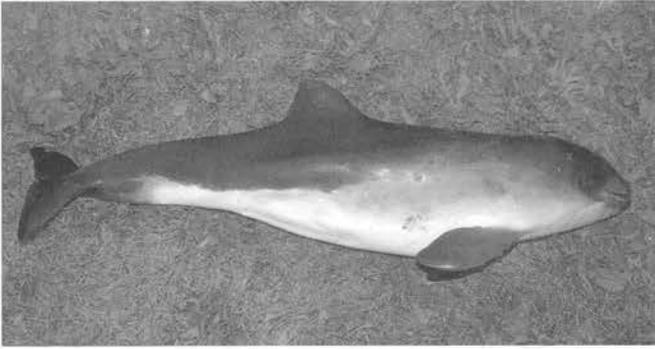


Figure 16. Marsouin commun (*Phocoena phocoena*).

1995; Sylvestre, 1998; Prescott et Richard, 2004; Fontaine, 2005; Richard et Prescott, 2005; MRNF, 2008).

### Conclusion

La zoologie jouit d'un précieux atout dans la langue française. En effet, comme nous venons de voir précédemment, notre langue est basée sur des racines grecques et latines, et donc, la vulgarisation en zoologie est beaucoup plus précise dans les langues latines qu'en anglais et en allemand par exemple. La cétologie dans la langue française possède un autre atout : une longue et fascinante histoire qui a donné naissance à cette science de la mammalogie. Les termes et les noms en cétologie dans la langue française sont non seulement clairs et rigoureux, mais également toujours d'usage dans la vulgarisation en Europe (et l'était au Canada, il y a une cinquantaine d'années). Il serait alors dommage de ne point les utiliser au Québec et de pratiquer une traduction systématique – bien souvent impropre – des termes anglophones, qui rappelons-le, sont beaucoup moins explicites.

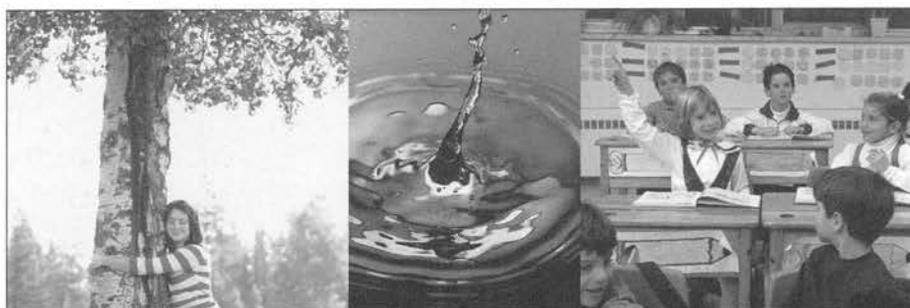
### Remerciements

Je remercie Jean-Denis Brisson du MRNF et le rédacteur du *Naturaliste canadien*, Michel Crête pour leurs nombreux commentaires qui m'ont permis de peaufiner cet article. Je remercie également Stéphanie Pieddesaux et Esther Blier du Réseau d'observation des mammifères marins ainsi que Véronik de la Chenelière du Réseau québécois d'urgence pour les mammifères marins pour l'obtention de certaines données sur la distribution des cétacés dans les eaux québécoises. Je désire aussi remercier Sonia Giroux pour sa photographie du dauphin commun de Métis-sur-Mer. ◀

### Références

- ARVY, L., 1980. Les cétacés du Canada: La baleine à tête d'arc (*Balaena mysticetus*) et le marsouin blanc (*Delphinapterus leucas*), au temps de Charlevoix et de Maurepas. *Annales de la Société des Sciences Naturelles de Charente-Maritime*, VI: 633-645.
- BANFIELD, A.W.F., 1974. The mammals of Canada. National Museum of Natural Sciences, University of Toronto Press, Toronto, 438 p.
- BANFIELD, A.W.F., 1977. Les mammifères du Canada. Musée national des sciences naturelles, Les Presses de l'université Laval, Québec, 406 p.
- BARRÉ, M., 1992. Petit dictionnaire baleinier: Français-Anglais-Portugais. Supplément aux *Annales de la Société des Sciences Naturelles de Charente-Maritime*, La Rochelle, 132 p.
- BERTA, A., J.L. SUMICH et K.M. KOVACS, 2006. Marine mammals: Evolutionary biology. 2<sup>e</sup> édition. Elsevier, Amsterdam, 547 p.
- BOURDELLE, E. et P.-P. GRASSÉ, 1955. Ordre des cétacés. Dans: Grassé, P.-P. (édit.). *Mammifères, les ordres: Anatomie, éthologie, systématique. Traité de zoologie*. Tome XVII, Masson, Paris, p. 341-450.
- BUDKER, P., 1957. Baleines et baleiniers. Horizons de France, Paris, 193 p.
- CABARD, P. et B. CHAUVET, 1998. L'étymologie des noms des mammifères. *Éveil Nature*, Saint Yrieix sur Charente, 240 p.
- CAMPHUYSEN, K., G. PEET et F.-J. MAAS, 2006. Walvissen en dolfijnen in de Noordzee. Fontaine Uitgevers, Graveland, 160 p.
- CARTIER, J., 1984. Voyages au Canada. Avec les relations des voyages en Amérique de Gonneville, Verrazano et Roberval. Éditions La Découverte, Paris, 272 p.
- COCTEAU, T., 1835. Cétacé. Dans: Guérin, F.-F. (édit.). *Dictionnaire pittoresque d'histoire naturelle et des phénomènes de la nature*, tome 2. Imprimerie de Cosson, Paris, p. 62-66.
- COCTEAU, T., 1840. Baleine (cétacé). Dans: Guérin, F.-F. (édit.). *Dictionnaire pittoresque d'histoire naturelle et des phénomènes de la nature*, tome 1. Imprimerie de Cosson, Paris, p. 365-373.
- COUSTEAU, J.-Y. et D. DIOLÉ, 1972. Nos amies les baleines. Flammarion, Paris, 300 p.
- COUSTEAU, J.-Y. et D. DIOLÉ, 1975. Les dauphins et la liberté. Flammarion, Paris, 300 p.
- COUSTEAU, J.-Y. et Y. PACCALET, 1986. La planète des baleines. Robert Laffont, Paris, 280 p.
- COUSTEAU, J.-Y. et Y. PACCALET, 1995. Le monde des dauphins. Robert Laffont, Paris, 188 p.
- CUVIER, M.F., 1836. De l'histoire naturelle des cétacés ou recueil et examen des faits dont se compose l'histoire naturelle de ces animaux. Librairie encyclopédique de Roret, Paris, 416 p.
- DESROSIERS, A., F. CARON et R. OUELLET, 1995. Liste de la faune vertébrée au Québec. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Québec, 122 p.
- DUGUY, R. et D. ROBINEAU, 1973. Cétacés et phoques des côtes de France. *Annales de la Société des Sciences Naturelles de Charente-Maritime*, supplément juin 1973:1-93.
- DUGUY, R. et D. ROBINEAU, 1982. Guide des mammifères marins d'Europe. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 200 p.
- FONTAINE, P.-H., 2005. Baleines et phoques: Biologie et écologie. Éditions MultiMondes, Sainte-Foy, 432 p.
- FRECHKOP, S., 1981. Faune de Belgique, mammifères. Institut royal des sciences naturelles de Belgique, Bruxelles, 545 p.
- GUNTHER, P., 2002. Mammifères du monde. Inventaire des noms scientifiques français et anglais. Éditions Cade, Paris, 378 p.
- HOLTJUS, L.B., 1987. The scientific name of sperm whale. *Marine Mammal Science*, 3: 87-33.
- HUSSON, A.M. et L.B. HOLTJUS, 1974. *Physeter macrocephalus* Linnaeus 1758, the valid name for the sperm whale. *Zoologische Mededelingen (Leide)*, 48: 205-217.
- JEFFERSON, T.A., S. LEATHERWOOD et M.A. WEBBER, 1993. Marine mammals of the world. *FAO Species Identification Guide*, Rome, 320 p.
- KATONA, S.K., V. ROUGH et D.T. RICHARDSON, 1983. A field guide to the whales, porpoises and seals of the Gulf of Maine and Eastern Canada; Cape Cod to Newfoundland. Charles Scribner's Sons, New York, 255 p.
- KINZE, C.C., 2001. Marine mammals of the North Atlantic. Princeton University Press, Princeton et Oxford, 192 p.
- LACÉPÈDE, E., 1804. Histoire naturelle des cétacés, tome 1 et 2. Plassan, Paris, 207 et 283 p.
- LEATHERWOOD, S., D.K. CALDWELL et H.E. WINN, 1976. Whales, dolphins and porpoises of the Western North Atlantic: A guide to their identification. NOAA Technical Report NMFS CIRC-396, Seattle, 176 p.

- LECA, C., 2007. Anthologie des dauphins et des baleines. Delachaux et Niestlé, Paris, 295 p.
- MENEY, L., 2003. Dictionnaire Québécois-Français : Pour mieux se comprendre entre francophones. Guérin, Montréal, 1884 p.
- MICHAUD, R., 1993. Rencontres avec les baleines du Saint-Laurent. GREMM, Tadoussac, 74 p.
- MPO, 1983. Observation des baleines. Ministère des Pêches et des Océans, Ottawa, 24 p.
- MRNF (Ministère des Ressources naturelles et de la Faune), 2010. Liste de la faune vertébrée du Québec. Disponible en ligne à : [mrnf.gouv.qc.ca/faune/vertebreef/](http://mrnf.gouv.qc.ca/faune/vertebreef/). [Visité le 10-03-16].
- NISHIWAKI, M., 1972. General biology. Dans: RIDGWAY, S.H. (édit.). Mammals of the sea: biology and medicine. Charles C. Thomas, Springfield, p. 3-204.
- PERRIN, W.F., B. WÜRSIG et J.G.M. THEWISSEN (édit.), 2002. Encyclopedia of marine mammals. Academic Press, San Diego, 1414 p.
- PETERSON, R.L., 1966. The mammals of Eastern Canada. Oxford University Press, Toronto, 465 p.
- PRESCOTT, J. et P. RICHARD, 2004. Mammifères du Québec et de l'est du Canada. 2<sup>e</sup> édition. Éditions Michel Quintin, Waterloo, 399 p.
- PRICE, S.A., O.R.P. BININDA-EMONDS et J.L. GITTLEMAN, 2005. A complete phylogeny of the whales, dolphins and even-toed hoofed mammals (Cetartiodactyla). *Biological Review*, 80: 445-473.
- PROCTOR, N.S. et P.J. LYNCH, 2005. A field guide to North Atlantic wildlife: Marine mammals, seabirds, fish and other sea life. Yale university Press, New Haven, 221 p.
- RICE, D.W., 1998. Marine mammals of the world: Systematics and distribution. Society of Marine Mammalogy Special Publication, 4: 1-231.
- RICHARD, P. et J. PRESCOTT, 2005. Découvrir les baleines et autres mammifères marins du Québec et de l'est du Canada. Éditions Michel Quintin, Waterloo, 303 p.
- ROBINEAU, D., 2007. Une histoire de la chasse à la baleine. Planète vivante, Vuibert, Paris, 250 p.
- ROMAN, J., 2006. Whale. Animals series, Reaktion Books, London, 240 p.
- RONDELET, G., 1558. L'histoire entière des poissons, tome 1 et 2. Mathieu Bonhomme, Lyon, 418 et 181 p.
- SHIRIHAI, H. et B. JARRETT, 2007. Guide des mammifères marins du monde. Delachaux et Niestlé, Paris, 384 p.
- ST-HILAIRE, C., 2007. Aide-mémoire: Croisière aux baleines sur le fleuve Saint-Laurent. Groupe Dufour, Tadoussac, 40 p.
- STENUIT, R., 1967. Dauphin, mon cousin. Dargaud, Paris, 200 p.
- SYLVESTRE, J.-P., 1989. Baleines et cachalots. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 133 p.
- SYLVESTRE, J.-P., 1990. Guide des dauphins et marsouins. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 159 p.
- SYLVESTRE, J.-P., 1998. Guide des mammifères marins du Canada. Broquet, L'Acadie, 330 p.
- SYLVESTRE, J.-P., 2005. Le béluga. Les animaux en questions, Éditions de l'Homme, Montréal, 116 p.
- SYLVESTRE, J.-P., 2006. Dans le sillage des orques. Kameleo, Paris, 165 p.
- SYLVESTRE, J.-P., 2009. Le grand dauphin et ses cousins. Les sentiers du naturaliste, Delachaux et Niestlé, Paris, 192 p.
- SYLVESTRE, J.-P., 2010. Les baleines et autres rorquals. Les sentiers du naturaliste, Delachaux et Niestlé, Paris, 192 p.
- WALTER, H. et P. AVENAS, 2003. L'étonnante histoire des noms des mammifères. De la musaraigne étrusque à la baleine bleue. Robert Laffont, Paris, 486 p.
- WATSON, L. et T. RITCHIE, 1981. Sea guide to whales of the world: A complete guide to the world's living whales, dolphins and porpoises. Hutchinson, London, 302 p.



Un développement durable  
pour les générations futures

 **GENIVAR**  
des gens constructifs

Environnement – Sciences sociales – Économie – Ingénierie

- Planification économique et développement stratégique
- Études environnementales
- Intégration sociale des projets

[www.genivar.com](http://www.genivar.com)

# La biodiversité des forêts brûlées: résultats des recherches effectuées après le feu de 1999 au parc national des Grands-Jardins

*Pierre Drapeau, Antoine Nappi, Michel Saint-Germain et Maxim Larrivée*

## Résumé

Les incendies de forêt représentent des perturbations naturelles qui sont à la base de la dynamique des écosystèmes forestiers boréaux. Les forêts brûlées constituent des stades pionniers de la succession forestière qui diffèrent passablement des forêts récemment coupées notamment en ce qui a trait au bois mort sur pied, un attribut d'habitat important pour de nombreuses espèces animales et végétales. Dans cet article, nous présentons un portrait synthèse de travaux menés sur la réponse des oiseaux, des insectes et des araignées aux changements du couvert forestier entraînés par un feu de près de 4 500 ha et qui a eu lieu en 1999 dans le parc national des Grands Jardins (PNGJ). Ces travaux indiquent clairement que le feu n'est pas un désastre naturel pour les communautés fauniques. Au contraire, il entraîne plutôt une réorganisation des communautés avec plusieurs espèces qui sont nettement favorisées par ces nouvelles conditions d'habitat. La récolte actuelle du bois mort sur pied dans les forêts brûlées incorpore peu de stratégies en vue de maintenir la diversité biologique associée à ces habitats. Nos travaux dans les forêts brûlées au PNGJ, un environnement soustrait à la récolte ligneuse, ont une portée qui dépasse les frontières du parc en contribuant à jeter les bases d'une approche plus écosystémique à l'aménagement des forêts boréales brûlées de l'est de l'Amérique du Nord.

## Le feu du parc national des Grands-Jardins : une occasion d'étude unique

Le feu représente une perturbation naturelle majeure en forêt boréale. Bien que l'influence du feu sur la dynamique forestière soit relativement bien connue, son effet à court terme sur la biodiversité est resté relativement peu documenté, en particulier en forêt boréale québécoise. Bien que les forêts brûlées puissent être perçues par plusieurs comme un désert biologique, ces forêts offrent, au contraire, une combinaison de conditions écologiques qui se distinguent de celles présentes dans les forêts non perturbées, aménagées, ou affectées par d'autres types de perturbations naturelles, et qui peuvent être favorables à plusieurs espèces fauniques (Hutto, 1995). Ces conditions incluent notamment une forte abondance d'arbres récemment morts et de débris ligneux au sol, une réduction du couvert arbustif et arborescent, une augmentation de la température au sol ainsi qu'une réduction de la compétition.

Mais quelles sont ces espèces qui colonisent les forêts brûlées? Bien que l'association de certaines espèces fauniques au feu soit relativement bien documentée à l'échelle de l'Amérique du Nord, il demeure néanmoins que l'état de nos connaissances sur les communautés animales dans les forêts brûlées est très variable d'une région à l'autre. En forêt boréale québécoise, la possibilité de mener des études dans les forêts brûlées est typiquement limitée par deux facteurs. D'une part, bon nombre de forêts brûlées sont tout simplement inaccessibles par voie terrestre en raison de leur éloignement des réseaux routiers. En effet, bien que les feux de forêts constituent un phénomène récurrent au

Québec, il demeure néanmoins que ceux-ci se concentrent principalement dans les régions les plus nordiques de la forêt boréale. D'autre part, les forêts brûlées qui sont accessibles font, quant à elles, souvent l'objet d'une coupe après feu en vue de « récupérer » le bois brûlé (Nappi et collab., 2004). Cette coupe, communément appelée « coupe de récupération », a lieu rapidement après le feu et les forêts résiduelles laissées en place ne sont souvent que peu représentatives des forêts brûlées présentes avant la coupe.

*Pierre Drapeau (biologiste, Ph. D.) est professeur au Département des sciences biologiques de l'Université du Québec à Montréal (UQAM), directeur adjoint de la Chaire industrielle CRSNG UQAT-UQAM en aménagement forestier durable (Chaire AFD), et membre du Centre d'étude de la forêt (CEF). Il a coordonné les travaux de recherche dans les forêts brûlées au parc national des Grands-Jardins (PNGJ).*

drapeau.pierre@uqam.ca

*Antoine Nappi (biologiste, Ph. D.) a mené une partie de ses études de doctorat sur l'écologie du pic à dos noir au PNGJ et est actuellement analyste au Manuel d'aménagement durable des forêts au Bureau du forestier en chef.*

Antoine.Nappi@fec.gouv.qc.ca

*Michel Saint-Germain (biologiste, Ph. D.) a fait sa maîtrise sur les communautés de coléoptères dans le PNGJ et est actuellement chercheur postdoctoral au CEF et à la Chaire AFD.*

michel.saint-germain@mail.mcgill.ca

*Maxim Larrivée (biologiste, M. Sc.) a fait sa maîtrise sur les communautés d'araignées, en partie dans le PNGJ, et est actuellement chercheur post-doctoral à l'Université d'Ottawa.*

mlarrivee@rogers.com

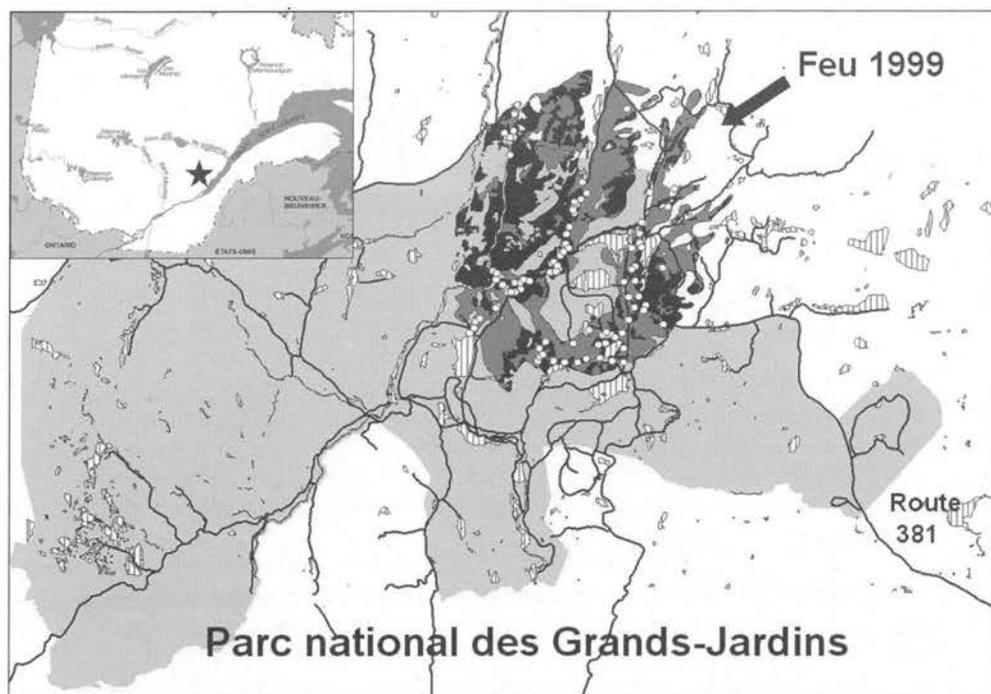


Figure 1. Localisation du parc national des Grands-Jardins (Québec, Canada) et du feu de 1999. Les peuplements forestiers brûlés ont été classés en fonction de leur stade de développement avant le feu : noir = peuplements matures brûlés (> 80 ans); gris foncé = peuplements jeunes brûlés (~ 40 ans); parc = gris pâle; lacs = hachuré. La portion nord-ouest du brûlis est issue du feu de 1922 et était dominée par des peuplements matures brûlés. Les autres portions du brûlis étaient dominées par des peuplements jeunes brûlés (issus de coupes ou de feux). Les points blancs représentent les nids de pic à dos noir localisés au cours des trois années après le feu.

En juin 1999, un feu brûlait plus de 4 500 ha de forêts localisées en majeure partie dans le parc national des Grands-Jardins (PNGJ; figure 1). En quelques jours, le feu couvrait près de 15 % de la superficie totale du parc. La zone affectée par le feu était localisée dans la portion est du parc près des principaux réseaux routiers (route 381, entrée est du parc), des services (accueil, chalets) et était parcourue par plusieurs routes secondaires et sentiers pédestres. Bien que le feu ait affecté une zone fréquentée du parc, la grande accessibilité du territoire, combinée à l'interdiction de coupe forestière à l'intérieur de ses limites, offrait, en contrepartie, une occasion unique pour étudier cet habitat méconnu.

Cet article trace un portrait des résultats de recherches entreprises après le feu de 1999 au PNGJ par une équipe de recherche composée de spécialistes en écologie des invertébrés, en ornithologie, en écologie des feux et en dynamique des successions forestières. Ce programme de recherche mettait également en partenariat le milieu universitaire (UQAM) ainsi que plusieurs agences gouvernementales et non gouvernementales telles que le Service canadien des forêts (Ressources Naturelles Canada), le Service canadien de la faune (Environnement Canada), le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, la Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ) ainsi que la Fondation de la faune du Québec. Les travaux, qui se sont déroulés sur une période de 1 à 3 ans après feu, ont porté

sur i) les communautés d'araignées, ii) les coléoptères dont les carabes et les insectes saproxyliques, iii) les communautés d'oiseaux et iv) le pic à dos noir (*Picoides arcticus*). Ces recherches ont non seulement permis d'identifier les espèces qui fréquentent les forêts brûlées, mais également de mieux comprendre les facteurs écologiques qui influencent l'occupation et la qualité de ces habitats pour la faune.

### Ce qui se cache dans le sous-bois brûlé ...

Le feu tout comme la coupe sont des perturbations qui influencent grandement les conditions d'habitat au niveau du sol. Une étude menée sur les araignées qui vivent au sol a permis d'identifier et de comparer les communautés présentes dans les forêts brûlées, les forêts coupées et les forêts non perturbées à l'intérieur ou à proximité du PNGJ (Larrivée et collab., 2005). Au total, 95 espèces ont été identifiées pendant cette étude. En comparant les forêts perturbées par le feu ou la coupe aux forêts non perturbées,

Larrivée et collab. (2005) ont observé que les communautés d'araignées des forêts perturbées étaient caractérisées par une dominance d'espèces chasseresses (c.-à-d. araignées qui chassent leurs proies sans tisser de toiles, figure 2). Cependant, la composition en espèces était différente entre ces deux types de perturbations : les espèces présentes dans les forêts coupées étaient associées aux milieux secs et ouverts dont



Figure 2. Une araignée femelle de la famille des Lycosidae (*Pardosa* sp.) portant un sac d'œufs. Les araignées de ce genre comptaient un certain nombre d'espèces plus abondantes dans les brûlis.

le sol est perturbé alors que celles des forêts brûlées étaient associées à une plus forte quantité de végétation résiduelle (couvert arbustif, mousses et lichens séchés, épaisse litière). Quelques espèces ont été trouvées presque essentiellement dans les forêts brûlées. Une conclusion importante de cette étude réside dans le fait que le feu n'affecte pas la forêt de manière uniforme d'un endroit à un autre. Ainsi, les forêts brûlées étaient plus hétérogènes que ne l'étaient les forêts coupées, créant ainsi une plus grande variété de conditions au sol qui à leur tour favorisaient une plus grande variabilité dans la composition des assemblages d'espèces à l'échelle du paysage. Une seconde étude qui portait sur la réponse des araignées aux bordures générées par le feu et la coupe a permis de constater que le changement de composition en espèces était plus abrupt à la bordure des forêts coupées que des forêts brûlées (Larrivée et collab., 2008). Par conséquent, les forêts brûlées, même lorsque les feux sont sévères et tuent une forte proportion des arbres, permettent une transition des milieux fermés aux milieux ouverts qui est plus graduelle que ce qui est créé à la suite de la coupe dans le cas des araignées du sol.

Le sous-bois perturbé par le feu ou la coupe peut également abriter d'autres espèces d'invertébrés telles que les insectes de la famille des Carabidés (Coleoptera : Carabidae). Une comparaison visant également des forêts brûlées, coupées et non perturbées a permis d'identifier 36 espèces (Saint-Germain et collab., 2005). Cette étude a révélé que la sévérité de la perturbation était un facteur clé dans la composition des assemblages d'insectes. La coupe, parce que moins sévère que le feu au niveau du sol, a permis de maintenir une forte abondance d'espèces forestières généralistes. Les forêts brûlées étaient caractérisées par une plus faible abondance de ces insectes mais également par un plus grand nombre d'espèces uniques (c.-à-d. espèces trouvées uniquement dans le brûlis mais en faible abondance). Ces études, dans leur ensemble, montrent que le feu crée, pour les invertébrés, des conditions forestières au sol qui sont fort différentes de celles présentes dans les forêts coupées ou non perturbées, et suggèrent que la sévérité du feu est un facteur déterminant dans la structure de ces communautés dans les forêts brûlées.

### Un endroit très fréquenté... par les insectes saproxyliques

Le longicorne noir (*Monochamus scutellatus*) est certes le plus connu des insectes qui occupent les forêts brûlées (figure 3). Cependant, plusieurs autres insectes moins bien connus colonisent cet habitat particulier. Une étude menée pendant les deux premières années après le feu a permis de comparer les assemblages de coléoptères entre les forêts récemment incendiées et des sites témoins non brûlés (Saint-Germain et collab., 2004a). Dans cette étude, plus d'une quarantaine d'espèces n'ont été trouvées que dans les peuplements brûlés. La communauté d'insectes des forêts brûlées était en grande partie composée d'espèces saproxyliques, c'est-à-dire d'espèces associées au bois mort (p. ex.

chicots debout, débris ligneux au sol, racines, champignons du bois) ou prédatrices de ces insectes (p. ex. prédateurs subcorticaux vivant sous l'écorce).



Figure 3. Le longicorne noir (*Monochamus scutellatus*) est l'une des espèces de Cerambycidae xylophage les plus abondantes dans les premières années suivant le feu.

La forte abondance d'arbres récemment morts est particulièrement favorable aux espèces xylophages (Cerambycidae, Buprestidae, Scolytinae (famille Curculionidae)) qui utilisent le bois mort afin d'accomplir leur cycle vital. Une expérience menée sur des troncs d'épinettes noires brûlées a permis d'examiner plus spécifiquement les espèces qui utilisent le bois mort (Saint-Germain et collab., 2004b). Ainsi, des bûches d'épinettes brûlées prélevées sur le terrain, ramenées en laboratoire et préservées dans des cages d'émergence ont révélé la présence de plus d'une quinzaine d'espèces d'insectes xylophages dont les plus abondantes étaient le longicorne noir ainsi que deux espèces de scolytes (*Dryocoetes affaber* et *Polygraphus rufipennis*). Ces insectes xylophages étaient plus abondants dans les arbres de gros diamètre et moins sévèrement brûlés (figure 4), indiquant ainsi que les arbres brûlés ne sont pas tous de qualité égale pour ces insectes. Cette étude a également fait ressortir que les arbres brûlés ont souvent une haute qualité nutritive pour ces insectes compte tenu de leur vigueur au moment de leur mort en comparaison, par exemple, aux arbres qui meurent plus graduellement par sénescence.

Les longicornes du genre *Monochamus spp.* sont spécialement connus pour les galeries qu'ils creusent et pour la diminution qu'ils causent à la valeur commerciale du bois. Une étude spécifique au longicorne noir (Saint-Germain et collab. 2004c) a montré que cette espèce était influencée négativement par l'altitude, et qu'elle était également plus abondante dans les peuplements brûlés situés à proximité des massifs de forêts vertes.

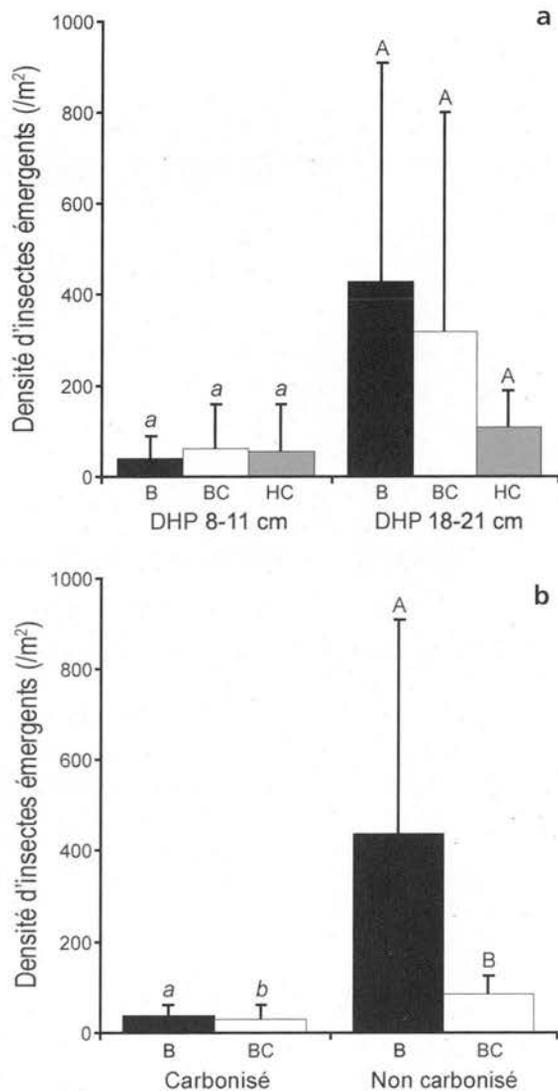


Figure 4. Effet du diamètre de l'arbre (a) et de la sévérité du feu (b) sur la densité d'insectes xylophages. B = base de l'arbre; BC = base de la couronne; HC = haut de la couronne. Les lettres qui diffèrent au-dessus des colonnes renvoient à des différences significatives au seuil de  $p < 0,05$ . Figure tirée de Saint-Germain et collab. (2004b).

### L'avifaune, une communauté qui change au fil du temps

L'avifaune est, sans contredit, le groupe d'espèces animales qui a reçu le plus d'attention dans la littérature scientifique portant sur les effets du feu (Saab et Powell, 2005). Cependant, ces études ont été menées dans différents écosystèmes forestiers d'Amérique du Nord caractérisés par des compositions forestières et des régimes de feu variés. D'autre part, ces études ont souvent été menées de manière ponctuelle, à différents moments après le feu, et ont souvent été basées sur de faibles échantillons. Au PNGJ, un premier feu survenu en 1991 dans le secteur du lac Arthabaska offrait un autre site qui, lorsque comparé au feu de 1999, permettait d'examiner les changements de composition en espèces selon

un gradient d'âge depuis la perturbation. Conséquemment, ces deux feux du PNGJ offraient une occasion intéressante d'étudier les changements de composition des communautés d'oiseaux de forêts boréales brûlées dans l'est de l'Amérique du Nord.

Des inventaires par points d'écoute ( $n = 99$  stations d'inventaire) ont ainsi été menés à l'été 2000, 2001 et 2002 dans des forêts récemment brûlées (feu de 1999), de vieilles forêts brûlées (feu de 1991) ainsi que dans des forêts non brûlées témoins (P. Drapeau, non publ.). Au total, 62 espèces ont été détectées, dont 45 de manière relativement fréquente ( $> 5\%$  des stations d'écoute dans une année). De ce nombre, 6 espèces étaient plus abondantes dans les forêts récemment brûlées, 3 dans les forêts brûlées (récentes et vieilles), 17 dans les vieilles forêts brûlées et 19 dans les forêts témoins non brûlées (tableau 1).

Les résultats montrent des affinités fortes chez certaines guildes d'espèces en fonction du gradient d'âge depuis le feu (figure 5). Par exemple, les proportions d'oiseaux qui nichent dans les cavités et qui se nourrissent sur le tronc des arbres étaient plus fortes dans les forêts récemment brûlées, un résultat qui s'explique notamment par l'abondance élevée du pic à dos noir dans ce type d'habitat. La forte abondance de cette espèce a d'ailleurs été observée dans d'autres territoires récemment brûlés de la forêt boréale de l'est du Canada (Drapeau et collab., 2002, 2003; Hannon et Drapeau, 2005). Les vieilles forêts brûlées supportaient, quant à elles, des proportions plus fortes d'espèces qui nichent dans la strate arbustive ainsi que des espèces qui se nourrissent au sol ou

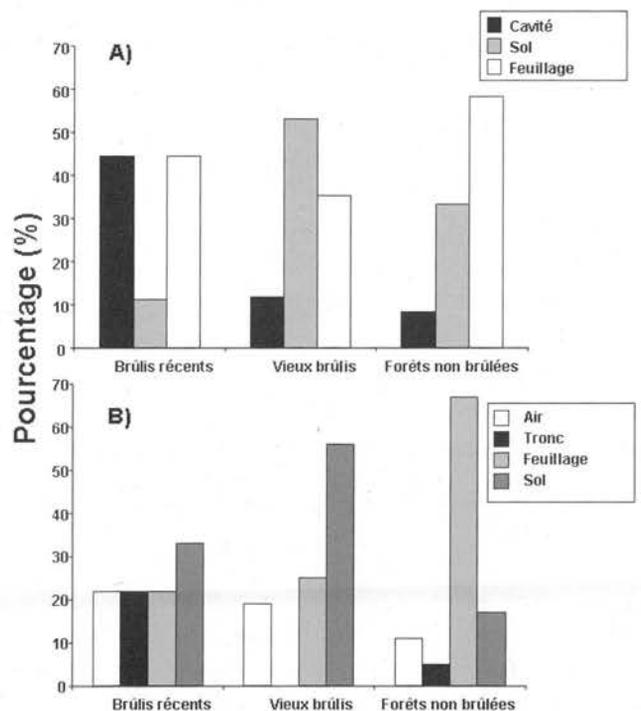


Figure 5. Proportion des oiseaux appartenant à des groupes d'espèces qui partagent des substrats de nidification (a) et d'alimentation (b) particuliers. Voir le tableau 1 pour la classification des groupes d'espèces.

PARCS ET AIRES PROTÉGÉES

**Tableau 1.** Liste des espèces d'oiseaux observées dans les forêts brûlées récemment (1 à 3 ans après feu), dans des forêts brûlées antérieurement (9 à 11 ans après feu) et dans les forêts témoins non brûlées. Le degré d'association des espèces avec les habitats est exprimé en fonction de trois classes d'abondance des oiseaux détectés dans ces trois types d'habitats : élevée (\*\*\*), modérée (\*\*\*) et faible (\*). La valeur de 0 apparaît lorsqu'aucune détection n'a été enregistrée pour l'espèce concernée.

Espèce	Statut <sup>1</sup> migratoire	Substrat <sup>2</sup> de nidification	Substrat <sup>3</sup> d'alimentation	Association avec l'habitat		
				Brûlés 1-3 ans	Brûlés 9-11 ans	Forêts non brûlées
<b>Espèces abondantes dans les brûlés récents</b>						
Junco ardoisé	MCD	NS	SOL	***	*	*
Pic à dos noir	RES	CAV	TRONC	***	*	*
Merle d'Amérique	MCD	NF	SOL	***	***	*
Roselin pourpré	MCD	NF	SOL	*	*	*
Chardonneret jaune	MCD	NF	FEUIL	*	*	*
Pic chevelu	RES	CAV	TRONC	*	0	0
<b>Espèces abondantes dans les deux types de brûlés</b>						
Hirondelle bicoloré	MCD	CAV	AIR	**	**	*
Merlebleu de l'Est	MCD	CAV	AIR	**	**	0
Tarin des pins	MCD	NF	FEUIL	*	*	*
<b>Espèces abondantes dans les brûlés âgés</b>						
Bruant à gorge blanche	MCD	NS	SOL	**	***	**
Moucherolle des aulnes	MLD	NS	AIR	*	***	0
Jaseur d'Amérique	MCD	NF	FEUIL	*	***	*
Grive solitaire	MCD	NS	SOL	***	***	*
Bruant de Lincoln	MLD	NS	SOL	**	***	*
Paruline masquée	MLD	NS	FEUIL	*	***	*
Paruline à calotte noire	MLD	NS	FEUIL	*	***	0
Quiscale bronzé	MCD	NF	GEN	*	***	*
Moucherolle tchébec	MLD	NF	AIR	*	***	0
Pic flamboyant	MCD	CAV	SOL	*	**	*
Paruline des ruisseaux	MLD	NS	SOL	*	**	0
Quiscale rouilleux	MCD	NF	SOL	*	**	*
Bruant des marais	MCD	NS	SOL	0	**	*
Crécerelle d'Amérique	MCD	CAV	SOL	0	*	0
Hirondelle des granges	MLD	NF	AIR	*	*	0
Carouge à épaulettes	MCD	NS	SOL	*	*	*
Paruline flamboyante	MLD	NF	FEUIL	0	*	*
<b>Espèces abondantes dans les forêts non-brûlées</b>						
Paruline à croupion jaune	MCD	NF	FEUIL	**	**	***
Roitelet à couronne rubis	MCD	NF	FEUIL	*	*	***
Roitelet à couronne dorée	MCD	NF	FEUIL	*	*	***
Paruline à joues grises	MLD	NS	FEUIL	*	*	***
Paruline à tête cendrée	MLD	NF	FEUIL	*	*	***
Grive à dos olive	MLD	NS	FEUIL	**	*	**
Paruline rayée	MLD	NF	FEUIL	*	*	***
Mésangeai du Canada	RES	NF	GEN	*	*	***
Troglodyte mignon	MCD	NS	SOL	**	*	***
Mésange à tête brune	RES	CAV	FEUIL	*	*	***
Moucherolle à ventre jaune	MLD	NS	AIR	**	*	***
Bec-croisé à ailes blanches	IRR	NF	FEUIL	*	*	**
Gros-bec errant	MCD	NF	SOL	*	*	*
Moucherolle à côtés olive	MLD	NF	AIR	*	*	*
Paruline obscure	MLD	NS	FEUIL	*	*	*
Sizerin flammé	MCD	NF	FEUIL	*	*	*
Tétras du Canada	RES	NS	SOL	*	0	*
Viréo de Philadelphie	MLD	NF	FEUIL	*	*	**
Sittelle à poitrine rousse	MCD	CAV	TRONC	*	0	*

1. Statut migratoire : MLD = migrateur de longue distance, MCD = migrateur de courte distance, RES = résidant

2. Substrat de nidification : NF = nicheur dans le feuillage, CAV = nicheur dans les cavités, NS = nicheur au sol ou près du sol

3. Substrat d'alimentation : SOL = s'alimente au sol ou près du sol, FEUIL = s'alimente dans le feuillage, TRONC = s'alimente sur le tronc ou sur les branches, AIR = s'alimente dans la colonne d'air libre, GEN = généraliste. Cette classification est tirée principalement de Ehrlich et collab. (1988).

en vol (p. ex. moucherolle des aulnes (*Empidonax alnorum*), paruline masquée (*Geothlypis trichas*)). La proportion d'espèces d'oiseaux qui nichent dans les forêts fermées et qui s'alimentent sur le feuillage des arbres augmente en fonction de la fermeture du couvert forestier arborescent (p. ex. paruline à tête cendrée (*Dendroica magnolia*), roitelet à couronne rubis (*Regulus calendula*)). Par ailleurs, certaines espèces montraient une affinité pour les forêts brûlées sans toutefois être plus abondantes dans un stade d'âge particulier. C'était le cas notamment pour le merlebleu de l'est (*Sialia sialis*) et l'hirondelle bicolor (*Tachycineta bicolor*), deux espèces nicheuses de cavités qui, dans cette étude, utilisaient les cavités creusées par le pic à dos noir. Enfin, certaines espèces, qui sont plus difficiles à inventorier par la méthode des points d'écoute, nichaient de manière relativement fréquente dans les forêts récemment brûlées. C'est le cas de l'engoulevent d'Amérique (*Chordeiles minor*), une espèce qui retient particulièrement l'attention, compte tenu de son statut d'espèce menacée (COSEPAC, 2008).

**Le pic à dos noir, le charpentier des Grands-Jardins**

Bien que le grand pic (*Dryocopus pileatus*) soit l'espèce emblématique des parcs nationaux du Québec, c'est plutôt le pic à dos noir qui est l'espèce vedette au PNGJ. En effet, le pic à dos noir était une des espèces d'oiseaux les plus abondantes dans les forêts récemment brûlées (tableau 1; figure 6). Cette espèce est fortement dépendante du bois mort pour son alimentation et elle sélectionne principalement les conifères récemment morts, riches en insectes saproxyliques



Figure 6. Pic à dos noir (*Picoides arcticus*) apportant une larve d'insecte à son nid. Cette espèce d'oiseau était l'une des plus abondantes dans les forêts récemment brûlées du parc national des Grands-Jardins.

(p. ex. Cerambycidae). En raison de leur forte concentration en arbres récemment morts et en insectes saproxyliques, les forêts brûlées constituent un véritable garde-manger pour cette espèce. Cependant, cet habitat d'importance pour l'alimentation est relativement éphémère. En effet, la population de pic à dos noir au PNGJ a chuté drastiquement après la deuxième année, un phénomène attribuable à l'émergence du longicorne noir qui a un cycle vital de deux ans dans le bois récemment mort (figure 7).

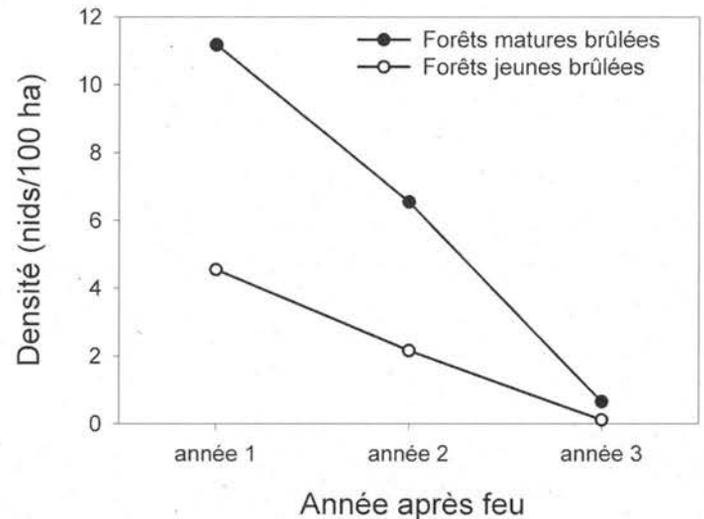


Figure 7. Densités des nids de pic à dos noir au cours des trois premières années suivant le feu de 1999 au parc national des Grands-Jardins. Les densités sont présentées pour deux portions différentes du brûlis : une portion dominée par les forêts matures brûlées et une portion dominée par les forêts jeunes brûlées. Figure tirée de Nappi et Drapeau (2009).

Étant donné l'association du pic à dos noir au feu, nous nous sommes intéressés de plus près à son écologie. Les études menées au PNGJ ont porté essentiellement sur deux volets de l'écologie du pic à dos noir. La première étude portait sur la sélection de l'habitat et visait à identifier les caractéristiques des arbres sélectionnés pour l'alimentation et la nidification (Nappi, 2009). Les résultats de cette étude ont clairement montré que le diamètre des arbres était un facteur déterminant dans le choix des arbres d'alimentation (diamètre à hauteur de la poitrine : dhp > 10 cm), mais surtout des arbres de nidification (dhp > 20 cm). Ces résultats expliquent la plus forte densité des pics dans les forêts matures brûlées (figure 7). Les résultats ont également révélé des différences importantes entre les substrats sélectionnés pour l'alimentation, qui étaient composés d'épinettes récemment mortes et peu brûlées, et ceux sélectionnés pour la nidification, qui étaient constitués essentiellement de feuillus et d'arbres fortement dégradés (p. ex. arbres morts avant feu; figure 8). En somme, cette étude a montré que les caractéristiques des peuplements avant feu (c.-à.-d. diamètre, espèce et dégradation des arbres), combinées à la sévérité du feu, étaient des facteurs déterminants dans la qualité des forêts brûlées pour l'espèce.

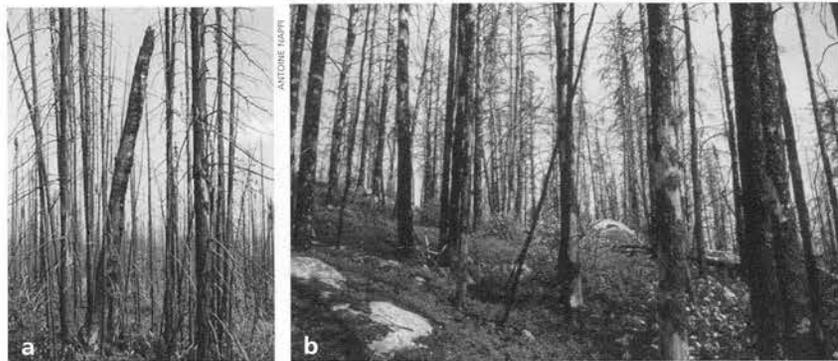


Figure 8. Arbre de nidification (a) et arbre d'alimentation (b) typiquement sélectionnés par le pic à dos noir. Les arbres feuillus de gros diamètre et dégradés sont propices au pic pour creuser les cavités de nidification. À l'opposé, ce sont les conifères récemment morts que le pic sélectionne pour l'alimentation.

La deuxième étude visait à évaluer le succès reproducteur de l'espèce sur une période de trois ans après feu et dans des portions du paysage brûlé qui variaient en raison de l'âge des forêts au moment du feu (Nappi et Drapeau, 2009). Au total, 111 nids actifs ont été trouvés pendant cette période, ce qui constitue le plus grand effectif de couples nicheurs documenté jusqu'à présent. L'accès routier ainsi que les nombreux sentiers qui sillonnent la portion est du PNGJ ont grandement facilité la recherche et le suivi des nids. Les résultats ont révélé des densités élevées de nids, de l'ordre de 5 à 10 couples nicheurs par 100 ha, lors de la première année suivant le feu. Nous avons également observé une forte productivité ( $n^{\text{bre}}$  jeunes/nid) des couples nicheurs. Cette forte productivité s'explique par une particularité des forêts brûlées, soit l'effet combiné d'une faible prédation sur les nids (probablement causée par le faible couvert arbustif peu propice aux prédateurs terrestres) et d'une forte abondance des ressources alimentaires (fortes densités d'insectes saproxyliques). D'autre part, l'étude a également montré que la densité de nids et la productivité du pic à dos noir diminuaient avec le temps et étaient plus faibles dans les forêts jeunes (environ 40 ans) brûlées que dans les forêts matures (plus de 80 ans) brûlées (figures 7 et 9). La productivité était également plus élevée en bordure des forêts épargnées par le feu, ce qui s'explique par l'abondance probablement plus élevée des proies dans ces secteurs (Saint-Germain et collab., 2004c; figure 9). En somme, ces études sur le pic à dos noir ont montré que les forêts brûlées pouvaient constituer un habitat de grande qualité pour la nidification de cette espèce, mais que cette qualité était influencée par le temps depuis le feu et par les caractéristiques des forêts brûlées (p. ex. âge des peuplements avant feu, distance jusqu'aux forêts non brûlées).

### Un milieu propice à la mise en place de nouveaux réseaux trophiques

Le feu, un désastre naturel? Les études que nous avons menées au PNGJ indiquent clairement que le feu ne cause pas un désastre naturel pour les communautés fauniques.

Au contraire, le feu entraîne plutôt une réorganisation des communautés avec plusieurs espèces qui sont nettement favorisées au détriment d'autres. Que ce soit pour les invertébrés ou les oiseaux, ces études montrent que les forêts brûlées constituent un type d'habitat qui supporte des assemblages d'espèces qui se distinguent nettement de celles présentes dans les forêts non brûlées ou dans les forêts aménagées. Plusieurs espèces se rencontrent exclusivement ou en plus forte abondance dans ce type d'habitat.

Outre l'abondance élevée de certaines espèces, ces études ont également permis de faire ressortir que les arbres morts dans les forêts brûlées sont à la base d'importants réseaux trophiques, notamment celui concernant les insectes

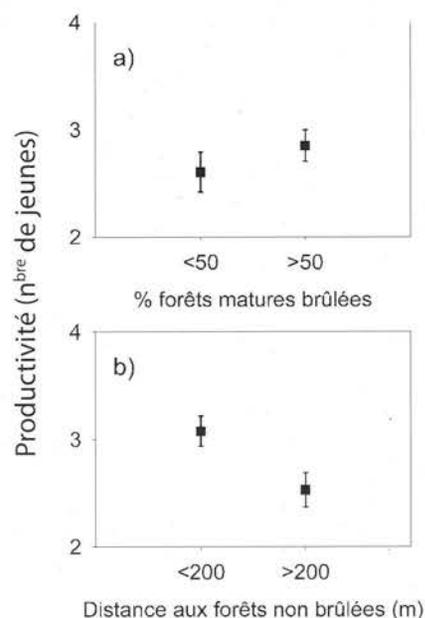


Figure 9. Effets du pourcentage de forêts matures brûlées au pourtour du nid (a) et de la proximité à la forêt non brûlée (b) sur la productivité (nombre de jeunes) du pic à dos noir. Les résultats montrent que la productivité est plus élevée dans les secteurs dominés par des forêts matures brûlées et situées à proximité des forêts épargnées par le feu. Figure tirée de Nappi et Drapeau (2009).

saproxyliques et les pics. D'autre part, ce réseau trophique a une influence directe sur la création d'un autre type de réseau, celui des utilisateurs de cavités. Ainsi, les cavités creusées par les pics pour se reproduire peuvent être réutilisées par un spectre étendu d'espèces d'oiseaux (merlebleus, hirondelles) et de mammifères (écureuils roux (*Tamiasciurus hudsonicus*), martres d'Amérique (*Martes americana*), polatouches (*Glaucomys spp.*), chauves-souris) qui, à leur tour, peuvent se maintenir à plus long terme au fur et à mesure que la forêt se régénère tant que les chicots ne tombent pas au sol.

La reprise de la végétation jumelée à l'accumulation des débris ligneux au sol (bois mort sur pied qui tombe au sol) dans les années qui suivent le feu (p. ex. 10-20 ans après feu) favorise plusieurs espèces qui dépendent fortement d'un couvert dense de protection (débris ligneux au sol) et de la nourriture fournie par une végétation plus dense (Simon et collab., 1998, Smith 2000). L'abondance des petits mammifères est donc fortement liée à la complexité de la végétation au sol, qui est elle-même influencée par la sévérité du feu, le temps depuis la perturbation et l'abondance de débris ligneux (Crête et collab., 1995, Greenberg 2002, Simon et collab., 2002). De plus, la forte disponibilité de graines après feu est directement associée à l'abondance de certaines espèces telles que la souris sylvestre (*Peromyscus maniculatus*) et l'écureuil roux (Sims et Buckner 1973, Krefting et Ahlgren 1974, Martell 1984, Crête et collab., 1995, Sullivan et collab. 1999). Ce retour dans les forêts brûlées des petits mammifères crée à son tour des conditions de chasse favorables pour plusieurs oiseaux et mammifères prédateurs. La martre d'Amérique peut utiliser abondamment les forêts brûlées comme sites de chasse, principalement en raison de la forte disponibilité de proies (Koehler et Hornocker, 1977; Paragi et collab., 1996). D'autre part, l'augmentation de la productivité, de la disponibilité et de la qualité nutritive de la végétation au sol est favorable à plusieurs gros mammifères (Gasaway et Dubois, 1985; Smith 2000). Dans le nord du Québec, Crête et collab., (1995) ont trouvé une plus forte abondance d'ours noirs (*Ursus americanus*) et d'orignaux (*Alces alces*) dans les forêts récemment brûlées que dans les brûlis plus âgés ou les forêts non brûlées. La présence des ours est fortement liée à l'abondance de petits fruits, une composante importante de la diète de l'espèce (Boileau et collab., 1994) alors que celle des orignaux dépend de l'abondance de la régénération en feuillus (Crête et Jordan, 1981).

Enfin, les conditions écologiques présentes dans les forêts brûlées peuvent également contribuer positivement à la démographie de certaines populations à l'échelle régionale, notamment les populations de pics à dos noir qui connaissent un fort succès reproducteur dans ces habitats (Nappi, 2009; Nappi et Drapeau, 2009). En supportant à la fois une diversité particulière d'espèces et de fonctions écologiques (réseaux trophiques, réseaux de cavités), les forêts brûlées contribuent à la diversité des espèces et des fonctions écologiques qui ont cours en forêt boréale.

### Des leçons pour l'aménagement forestier

Compte tenu de la contribution des forêts brûlées à l'ensemble de la biodiversité régionale, l'aménagement forestier devrait assurer le maintien d'une certaine portion de ce type d'habitat dans les paysages aménagés (Lindenmayer et collab., 2008). Ceci est d'autant plus important qu'il est en fait impossible de recréer, par des actions sylvicoles, l'ensemble des caractéristiques propres aux forêts brûlées. Actuellement au Québec, lorsqu'un feu survient, un plan spécial d'amé-

nagement en vue de récupérer le bois brûlé est développé, souvent à la hâte, par les gestionnaires. Ce plan incorpore peu de stratégies en vue de maintenir la diversité biologique associée aux forêts brûlées. Les résultats obtenus au PNGJ ont fortement inspiré l'élaboration d'orientations, actuellement en développement, qui visent le recours à une approche plus écosystémique dans l'aménagement des forêts brûlées (Nappi et collab., 2010). Par exemple, nos études montrent clairement que les forêts brûlées supportent une diversité de conditions écologiques qui influencent la qualité des habitats pour les espèces fauniques. Ainsi, les caractéristiques des peuplements avant feu et la sévérité du feu sont deux facteurs importants à prendre en compte lorsque vient le temps de circonscrire les secteurs brûlés qui ne seront pas coupés. Le maintien de forêts brûlées matures (qui sont également celles convoitées pour la coupe de récupération) et des zones de juxtaposition des forêts brûlées et non brûlées devraient notamment être inclus dans les stratégies d'aménagement des forêts brûlées visant le maintien de la biodiversité. Par conséquent, ces travaux sur la réponse dynamique de la faune au feu ont également eu une portée qui dépasse les limites du PNGJ, en jouant un rôle clé dans l'élaboration d'orientations vers de nouvelles stratégies d'aménagement des territoires forestiers brûlés à l'extérieur des parcs nationaux.

L'historique des perturbations naturelles et anthropiques au PNGJ (Payette et Delwaide, 2003) a également permis de faire ressortir l'importance des conditions forestières avant le passage du feu sur la qualité des forêts brûlées pour certaines espèces. En effet, nos résultats montrent que les forêts du PNGJ qui étaient plus jeunes (secteurs coupés vers 1960) au moment du feu offraient, en comparaison avec les forêts matures (secteurs brûlés en 1922), de moins bonnes conditions pour les insectes xylophages (p. ex. longicorne noir) et pour leur prédateur (pic à dos noir). Bien que la coupe et le feu rajeunissent tous deux la forêt, l'aménagement forestier, dans nos régions, s'effectue sur de plus courtes rotations que le feu. Cela entraîne inévitablement un rajeunissement plus accentué de la matrice forestière à l'échelle régionale (voir Bergeron et collab., 2002; Gauthier et collab., 2008). Par conséquent, l'aménagement forestier pourrait interférer avec les régimes de feu et ainsi créer dans le futur des habitats brûlés de moins bonne qualité pour plusieurs des espèces associées à ce type d'habitat.

Cependant, le feu n'entraîne pas que des effets positifs. Par exemple, le passage récurrent de perturbations (naturelles et anthropiques) peut entraîner des accidents de régénération et ainsi compromettre le retour de certains peuplements en forêts fermées. Ce phénomène a été bien documenté dans le PNGJ (Payette et collab., 2000; Payette et Delwaide, 2003). Par conséquent, il est important de développer des stratégies d'intervention dans les forêts brûlées aménagées qui permettent le maintien de la biodiversité, tout en rendant accessibles les superficies brûlées qui nécessitent des efforts de remise en production. Il ne s'agit donc pas de proscrire la récupération des bois dans les forêts brû-

lées, mais plutôt de décider où et comment intervenir. Les connaissances acquises au Québec au cours des dernières années, dont celles acquises au PNGJ, sont d'une grande utilité afin d'orienter les interventions dans les forêts brûlées. Cette nouvelle approche requiert cependant un changement de perception quant au rôle du feu. À cet effet, la localisation du feu dans une portion relativement fréquentée du PNGJ offre une occasion éducative unique afin de démystifier le rôle des forêts brûlées pour la biodiversité.

## Remerciements

Nous remercions sincèrement les nombreuses personnes qui ont participé aux activités de terrain et de laboratoire, sans qui cette somme considérable d'information n'aurait pu être récoltée: Marie-Pierre Brunet, Daniel Brongo, Marcello Brongo, Alexandre Faille, Annie-Ève Gagnon, Carole Germain, Marjorie Gobeil, Valérie Guay, Marie-Hélène Hachey, Dave Omond, Annie-Ève Poulin, Julie Poulin, Valérie Saint-Amant, Luc Saint-Antoine et Jocelyn Thibault. Les recherches menées au PNGJ ont fait l'objet de deux mémoires de maîtrise (Larrivée, 2003; Saint-Germain, 2003) et d'une thèse de doctorat (Nappi, 2009). Elles ont également permis la réalisation d'un projet d'initiation à la recherche (Jocelyn Thibault) et de deux projets de stages pour des finissants en techniques du milieu naturel (Annie-Ève Gagnon, Marjorie Gobeil). Le support financier provient des sources suivantes: Fonds québécois de recherche sur la nature et les technologies (FQRNT) – Programme Action concertée – Fonds Forestier, le Programme de bourse de maîtrise du FQRNT (M. Saint-Germain), la Fondation de la faune du Québec, le Service canadien de la faune, le Service canadien des forêts, le Programme Découverte-subvention individuelle (P. Drapeau) du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), le Programme de bourse d'études des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles du CRSNG (A. Nappi), le Programme Horizon Science d'Environnement Canada, la Société québécoise pour la protection des oiseaux et la Chaire industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable. Nous remercions finalement la Société des établissements de plein air du Québec (SÉPAQ) pour avoir fourni l'accès au territoire, à l'hébergement et aux services dans le parc national des Grands-Jardins. Ce texte a été produit dans le cadre du Colloque sur la recherche scientifique dans les parcs nationaux du Québec (Naturaliste Canadien, vol. 133 (3)). ◀

## Références

- BERGERON, Y., A. LEDUC, B.D. HARVEY et S. GAUTHIER, 2002. Natural fire regime: a guide for sustainable management of the Canadian boreal forest. *Silva Fennica*, 36: 81-95.
- BOILEAU, F., M. CRÊTE ET J. HUOT. 1994. Food habits of black bear, *Ursus americanus*, and habitat use in Gaspésie Park, eastern Québec. *Canadian Field-Naturalist*, 108: 162-169.
- COSEPAC, 2008. Espèces sauvages canadiennes en péril. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Disponible en ligne à : [cosepac.gc.ca/fra/sct0/rpt/rpt\\_ecep\\_f.cfm](http://cosepac.gc.ca/fra/sct0/rpt/rpt_ecep_f.cfm). [Visité le 10-01-21].
- CRÊTE, M., B. DROLET, J. HUOT, M.J. FORTINET G.J. DOUCET. 1995. Chronoséquence après feu de la diversité de mammifères et d'oiseaux au nord de la forêt boréale québécoise. *Revue canadienne de recherche forestière*, 25: 1509-1518.
- CRÊTE, M. ET P.A. JORDAN. 1981. Régime alimentaire des orignaux du sud-ouest québécois pour les mois d'avril à octobre. *Canadian Field-Naturalist*, 95: 50-56.
- DRAPEAU, P., A. NAPPI, J.-F. GIROUX, A. LEDUC ET J.-P. SAVARD, 2002. Distribution patterns of birds associated with coarse woody debris in natural and managed eastern boreal forests. Dans: Laudenslayer, B., W.F.Jr. Laudenslayer, P.J. Shea, B.E. Valentine, C.P. Weatherspoon et T.E. Lisle (édit.). *Ecology and management of dead wood in western forests*. USDA Forest Service General Technical Report PSW-GTR 181, Pacific Southwest Research Station, Albany, p. 193-205.
- DRAPEAU, P., A. LEDUC, Y. BERGERON, S. GAUTHIER ET J.-P. SAVARD, 2003. Les communautés d'oiseaux des vieilles forêts de la pessière à mousses de la ceinture d'argile: Problèmes et solutions face à l'aménagement forestier. *Forestry Chronicle*, 79: 531-540.
- EHRLICH, P.R., D.S. DOBKIN ET D. WHEYE, 1988. *The birder's handbook: A field guide to the natural history of North American birds*. Simon and Schuster/Fireside Books, New York, 785 p.
- GASAWAY, W.C. ET S.D. DUBOIS. 1985. Initial response of moose, *Alces alces*, to a wildfire in interior Alaska. *Canadian Field-Naturalist*, 99: 135-140.
- GAUTHIER, S., A. LEDUC, Y. BERGERON ET H. LE GOFF, 2008. La fréquence des feux et l'aménagement forestier inspiré des perturbations naturelles. Dans: Gauthier, S., M.-A. Vaillancourt, A. Leduc, L. De Grandpré, D. Kneeshaw, H. Morin, P. Drapeau et Y. Bergeron (édit.). *Aménagement écosystémique en forêt boréale*. Presses de l'Université du Québec, Québec, p. 61-77.
- GREENBERG, C.H. 2002. Response of white-footed mice (*Peromyscus leucopus*) to coarse woody debris and microsite use in southern Appalachian treefall gaps. *Forest Ecology and Management*, 164: 57-66.
- HANNON, S. J. ET P. DRAPEAU, 2005. Bird responses to burning and logging in the boreal forest of Canada. *Studies in Avian Biology*, 30: 97-115.
- HUTTO, R.L., 1995. Composition of bird communities following stand-replacement fires in northern Rocky Mountain (U.S.A.) conifer forests. *Conservation Biology*, 9: 1041-1058.
- KOEHLE, G.M. ET M.G. HORNOCKER. 1977. Fire effects on marten habitat in the Selway-Bitterroot Wilderness. *Journal of Wildlife Management*, 41: 500-505.
- KREFTING, L.W. ET C.E. AHLGREN. 1974. Small mammals and vegetation changes after fire in a mixed conifer-hardwood forest. *Ecology*, 55: 1391-1398.
- LARRIVÉE, M., 2003. Effects of wildfire and clear-cutting on ground level spider assemblages in a boreal forest. Mémoire de maîtrise, Carleton University, Ottawa, 75 p.
- LARRIVÉE, M., L. FAHRIG ET P. DRAPEAU, 2005. Effects of a recent wildfire and clearcuts on ground-dwelling boreal forest spider assemblages. *Revue canadienne de recherche forestière*, 35: 2575-2588.
- LARRIVÉE, M., P. DRAPEAU ET L. FAHRIG, 2008. Edge effects created by wildfire and clear-cutting on boreal forest ground-dwelling spiders. *Forest Ecology and Management*, 255: 1434-1445.
- LINDENMAYER, D.B., D. BURTON ET J.F. FRANKLIN, 2008. *Salvage logging and its ecological consequences*. Island Press, Washington, 227 p.
- MARTELL, A.M. 1984. Changes in small mammal communities after fire in north central Ontario. *Canadian-Field Naturalist*, 98: 223-226.
- NAPPI, A., S. Déry, S. Brais, F. Bujold, M. Chabot, P. Drapeau, M.-C. Dumont J. Duval, S. Gauthier et J. Pelletier. 2010. La récolte des forêts brûlées : enjeux et orientations pour un aménagement écosystémique. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Direction de l'environnement et de la protection des forêts, Québec, 67 p.

- NAPPI, A. 2009. Sélection d'habitat et démographie du pic à dos noir dans les forêts brûlées de la forêt boréale. Thèse de doctorat, Université du Québec à Montréal, Montréal, 220 p.
- NAPPI, A. et P. DRAPEAU, 2009. Reproductive success of the black-backed woodpecker (*Picoides arcticus*) in burned boreal forests: Are burns source habitats? *Biological Conservation*, 142: 1381-1391.
- NAPPI, A., P. DRAPEAU et J.-P.L. SAVARD, 2004. Salvage logging after wildfire in the boreal forest: Is it becoming a hot issue for wildlife? *Forestry Chronicle*, 80: 67-74.
- PARAGI, T.F., W.N. JOHNSON, D.D. KATNIK ET A.J. MAGOUN. 1996. Marten selection of postfire seres in the Alaskan taiga. *Canadian Journal of Zoology*, 74: 2226-2237.
- PAYETTE, S. et A. DELWAIDE, 2003. Shift of conifer boreal forest to lichen-heath parkland caused by successive stand disturbances. *Ecosystems*, 6: 540-550.
- PAYETTE, S., N. BHIRY, A. DELWAIDE et M. SIMARD, 2000a. Origin of the lichen woodland at its southern range limit in eastern Canada: the catastrophic impact of insect defoliators and fire on the spruce-moss forest. *Revue canadienne de recherche forestière*, 30: 288-305.
- SAAB, V.A. et H.D.W. POWELL, 2005. Fire and avian ecology in North America: process influencing pattern. *Studies in Avian Biology*, 30: 1-13.
- SAINT-GERMAIN, M., 2003. Structure des communautés de coléoptères pyrophiles et utilisation d'habitat à des échelles multiples dans un brûlis récent en pessière à mousses. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Montréal, Montréal, 73 p.
- SAINT-GERMAIN, M., P. DRAPEAU et C. HÉBERT, 2004a. Comparison of Coleoptera assemblages from a recently burned and unburned black spruce forests of northeastern North America. *Biological Conservation*, 118: 583-592.
- SAINT-GERMAIN, M., P. DRAPEAU et C. HÉBERT, 2004b. Xylophagous insects species composition and substratum use patterns on fire-killed black spruce in central Quebec. *Revue canadienne de recherche forestière*, 34: 677-685.
- SAINT-GERMAIN, M., P. DRAPEAU et C. HÉBERT. 2004c. Landscape-scale habitat selection patterns of *Monochamus scutellatus* (Coleoptera: Cerambycidae) in a recently burned black spruce forest. *Environmental Entomology*, 33: 1703-1710.
- SAINT-GERMAIN, M., M. LARRIVÉE, P. DRAPEAU, L. FAHRIG et C.M. BUDDLE, 2005. Short-term response of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) to fire and logging in a spruce-dominated boreal landscape. *Forest Ecology and Management*, 212: 118-126.
- SIMON, N.P.P., F.E. SCHWAB, E.M. BAGGS ET G.I.M. COWAN. 1998. Distribution of small mammals among successional and mature forest types in Western Labrador. *Canadian Field-Naturalist*, 112: 441-445.
- SIMON, N.P.P., C.B. STRATTON, G.J. FORBES ET F.E. SCHWAB. 2002. Similarity of small mammal abundance in post-fire and clearcut forests. *Forest Ecology and Management*, 165: 163-72.
- SIMS, H.P. ET C.H. BUCKNER. 1973. The effect of clear cutting and burning of *Pinus banksiana* forests on the populations of small mammals in south-eastern Manitoba. *American Midland Naturalist*, 90: 228-231.
- SMITH, J.K. (édit.), 2000. Wildland fire in ecosystems: effects of fire on fauna. USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station, General Technical Report RMRS-GTR-42-vol. 1, Ogden, 83 p.
- SULLIVAN, T.P., R.A. LAUTENSCHLAGER ET R.G. WAGNER. 1999. Clearcutting and burning of northern spruce-fir forests: implications for small mammal communities. *Journal of Applied Ecology*, 36: 327-344.



**Desjardins**  
Caisse populaire  
du Piémont Laurentien

**Une approche personnalisée parce que  
chaque rêve est unique !**

**Venez nous rencontrer à l'une de nos 2 places d'affaires**

1638, rue Notre-Dame  
L'Ancienne-Lorette Qc G2E 3B6

1095, boul. Pie-XI Nord  
Québec Qc G3K 2S7

**Un seul numéro : 418 872-1445**

[www.desjardins.com/caisse-piemont-laurentien](http://www.desjardins.com/caisse-piemont-laurentien)

*Sélection*  
Laminard inc.

*Diane Lemay et Pierre Savard, prop.*

- Encadrement
- Laminage
- Matériel d'artiste
- Cours de peinture
- Galerie d'art

254, rue Racine  
Loretteville (Québec)  
G2B 1E6

Tél. : (418) 843-6308  
Fax. : (418) 843-8191

Courriel : [selection.laminard@videotron.ca](mailto:selection.laminard@videotron.ca)  
[www.selectionart.com](http://www.selectionart.com)

### Guide de la flore urbaine



Roger Latour est botaniste et artiste visuel; il a par ailleurs déjà géré une entreprise horticole d'importance. Son guide de la flore urbaine débute par une description de l'origine des espèces, de leur aire de répartition, de leur habitat et de leur biogéographie. Ceci débouche sur les liens que les espèces tissent dans l'environnement urbain où les terrains vagues représentent des refuges de choix. L'ouvrage illustre 200 taxons. Chaque planche comprend des pictogrammes ainsi que des abréviations pour désigner la dimension des parties et des organes de la plante. Le territoire d'étude couvre un triangle compris  *grosso modo*  entre Toronto, New York et Québec. Quatre-vingt-dix pour cent des taxons sont présents dans la région de Montréal et presque tous sont inclus dans la flore du Québec. Sur les 200 taxons, environ 150 sont déjà illustrés dans l'édition de 1935 de *Flore laurentienne* du frère Marie-Victorin, mais une vingtaine sont ignorés dans l'édition de 1995. Bien que ce guide n'inclue pas toutes les espèces, il peut compléter la bibliothèque des botanistes et fournir une référence utile pour les écotouristes et les amateurs de sciences naturelles.

Latour, Roger, 2009, *Guide de la flore urbaine*. Éditions Fides, Montréal, 303 p.

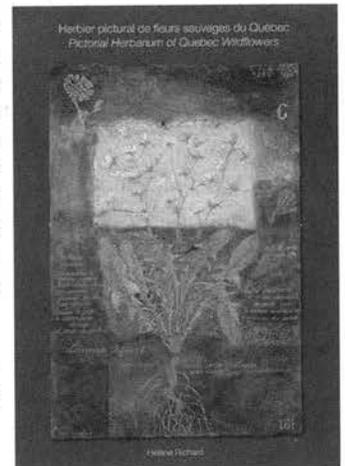
Résumé rédigé par Marcel Blondeau, botaniste

### Herbier pictural de fleurs sauvages du Québec

Hélène Richard est artiste peintre et a fait des études supérieures en beaux-arts à Québec ainsi qu'aux États-Unis et en France. Son herbier pictural présente une série de 78 tableaux, qui comportent des explications gravées à la pointe sèche, de dessins de fruits, de graines, et de parties de fleurs, le tout agencé dans des tons riches et somptueux. Par son talent remarquable, son sens de l'observation digne d'une botaniste professionnelle et sa technique unique, l'auteure réussit à illustrer magnifiquement la splendeur du monde végétal, sa fragilité, mais aussi sa grande diversité. Son inspiration, Hélène Richard la trouve surtout dans une recherche sur le terrain qui mène à la découverte de la plante *in situ* et en saison, suivie d'une analyse minutieuse dont découlera un premier dessin. L'amorce de son herbier pictural se situe dans les espèces indigènes repérées dans les Cantons-de-l'Est, en Mauricie, sur les rives du Saint-Laurent et jusqu'en Gaspésie. L'herbier inclut par exemple la médéole de Virginie, le butome à ombelle, l'anémone du Canada et la trientale boréale. Le but de l'auteure est d'amener le lecteur à découvrir et à aimer notre flore.

Richard, Hélène, 2009, *Herbier pictural de fleurs sauvages du Québec*. Hélène Richard, Sherbrooke, 171 p.

Résumé rédigé par Marcel Blondeau, botaniste



### Nos champions, les arbres remarquables de la capitale



L'auteure, Suzanne Hardy, qui est botaniste et phytotechnicienne, a rédigé un ouvrage à la fois sérieux et ludique dans le but de faire mieux comprendre les besoins des arbres, de les apprécier et d'encourager leur protection. Le cœur du livre est consacré aux espèces arborescentes indigènes ou horticoles que l'on trouve dans la grande région de Québec. La présentation suit l'ordre alphabétique des genres botaniques auxquels les individus appartiennent. Le contenu va cependant bien au-delà du territoire de la Capitale-Nationale, car il couvre les principales essences d'arbres qui, depuis longtemps, vivent enracinés partout dans la province, que ce soit en milieu urbain, périurbain et rural. L'œuvre renferme une multitude de renseignements relatifs à la biogéographie des arbres, à leur histoire naturelle ainsi qu'à l'histoire de leur présence dans la capitale et de leur utilisation en foresterie urbaine. De nombreuses photographies, en grande partie œuvre de Claire Morel, agrémentent le texte. L'auteure décrit notamment les critères biologiques (âge, dimensions, rareté) et socioculturels (patrimoine paysager et historique) qui rendent certains arbres « remarquables »; elle propose une douzaine d'itinéraires pour découvrir les arbres « champions » du territoire de la Capitale-Nationale, certains de ceux-ci étant vulnérables à cause de l'activité humaine.

Hardy, Suzanne, 2009, *Nos champions, les arbres remarquables de la capitale*. Les Éditions Berger A.C. et la Commission de la capitale nationale du Québec, Québec, 224 p.

Résumé rédigé par Marcel Blondeau, botaniste

# SAUVEGARDER *la biodiversité* EN AGISSANT SUR LES MILIEUX DE VIE DE LA FAUNE



PHOTO : WAYNE LYNCH

**Les Nations Unies ont proclamé 2010  
« année internationale de la biodiversité »  
afin de souligner l'importance de la biodiversité et  
d'insister sur les efforts à consacrer pour freiner la perte de  
diversité biologique à laquelle nous assistons.**

Selon un récent rapport de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), près d'un tiers des amphibiens, plus d'un oiseau sur huit et près d'un quart des mammifères sont menacés d'extinction dans le monde.

## DES VEDETTES DE LA FAUNE DU QUÉBEC SONT MENACÉES

La diminution de la diversité biologique touche le Québec, puisque 85 de nos 655 espèces vertébrées sont en situation préoccupante. Parmi celles-là, 38 sont vulnérables ou menacées de disparition, dont le béluga, le pygargue à tête blanche et le caribou des bois. Des mesures précises devront être réalisées en vue de leur rétablissement.

De telles statistiques nous indiquent que nous avons dépassé les limites... Il nous faut maintenant tenter de corriger les conséquences de nos excès.

## COMMENT EXPLIQUER CE DÉCLIN DE LA BIODIVERSITÉ ?

L'urbanisation, l'industrialisation, la pollution, l'exploitation des ressources naturelles, l'agriculture et notre société de consommation effrénée occasionnent la dégradation et la disparition de milieux naturels comme les cours d'eau, les marais ou les boisés. Pour la faune, cela signifie la perte d'endroits pour s'alimenter, se reproduire, s'abriter et élever ses petits. Au Québec, cela est particulièrement observé dans le sud, où la population est plus dense et où des habitats disparaissent année après année.

## QUE PEUT-ON FAIRE ?

L'effort qui doit être réalisé pour préserver la biodiversité doit être basé sur la conservation des milieux de vie de la faune.

Au Québec, plusieurs organismes et individus participent au rétablissement des espèces en danger et à la protection d'habitats exceptionnels et menacés. D'autres assurent la mise en valeur d'espèces non menacées.

La Fondation de la faune, dans le cadre de ses différents programmes d'aide financière, soutient des initiatives fauniques en partenariat avec un réseau de plus de 1 000 partenaires ou organismes du milieu.

## DES PROJETS QUI AIDENT NOTRE FAUNE

Voici quelques exemples d'interventions ciblant les habitats d'une espèce en danger :

- localiser et sauvegarder des sites où le pygargue à tête blanche nidifie et élève ses petits;
- protéger ou restaurer des sites de reproduction utilisés par la tortue des bois;
- étudier l'habitat du caribou forestier et les menaces à sa survie.

D'autres mesures visent plutôt à sauvegarder des sites riches en biodiversité :

- acheter des terrains : des milieux humides, des écosystèmes forestiers et des habitats fauniques exceptionnels à l'état naturel sont ainsi protégés à perpétuité;
- convaincre des propriétaires privés de s'engager à protéger, aménager ou mettre en valeur les habitats fauniques de leur propriété (conservation volontaire).

## Il faut agir !

### LA PRÉSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ NOUS CONCERNE TOUS

La Fondation de la faune vous invite à conserver les habitats fauniques présents sur votre propriété ou à contribuer à des initiatives menées par des organismes dans votre entourage.

Vous pouvez aussi soutenir nos campagnes de financement. Vos dons seront investis dans des projets concrets de conservation et de mise en valeur des habitats fauniques.

Visitez notre site Internet : [www.fondationdelafaune.qc.ca](http://www.fondationdelafaune.qc.ca) et découvrez un monde branché sur la faune !

PHOTO : ALAIN HOGUE



Fondation  
de la faune  
du Québec

## Vie de la Société

### Acquisitions complétées au lac Clair

Le 26 février 2010, Éric Yves Harvey, 1<sup>er</sup> vice-président de la Société Provancher, et Michel Lepage, 2<sup>e</sup> vice-président, signaient l'acte d'acquisition d'un deuxième bloc de terrains au lac Clair dans le comté de Portneuf. Ceci porte à 50,9 ha, la superficie de boisés acquise par la Société Provancher au lac Clair en vue de protéger le bassin versant du lac. Rappelons qu'un premier bloc de terrains, d'une superficie de 21,6 ha, avait été acheté en février 2009. Cette acquisition a été rendue possible grâce à la contribution financière des propriétaires de chalets sollicités par le Regroupement pour la protection du lac Clair ainsi que par le programme Partenaires pour la nature du ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs. La société Conservation de la nature Canada a participé activement à la réalisation de ces acquisitions en assumant la négociation avec les anciens propriétaires. Une demande a été transmise au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs afin que les terres acquises reçoivent le statut de réserve naturelle en vertu de la *Loi sur la conservation du patrimoine naturel*.

Source : Michel Lepage, Société Provancher



Signature de l'acte d'acquisition de terrains au lac Clair par Michel Lepage et Éric Yves Harvey

### Nouveaux responsables des réservations pour l'île aux Basques

Sylvain Bernier nous quitte après plus de 16 années comme responsable des réservations pour l'île aux Basques. Nous tenons à le remercier sincèrement pour tout le temps consacré à ce dossier, pour sa disponibilité et pour le magnifique travail accompli.

Il est remplacé dans ces fonctions par Denis Ouellet et sa conjointe Élyane Ouellet qui ont accepté de prendre la relève de S. Bernier.

Encore une fois, un grand merci à Sylvain Bernier pour les services rendus.



Sylvain Bernier

Pour joindre les nouveaux responsables des réservations :  
par courriel : [ileauxbasques@oricom.ca](mailto:ileauxbasques@oricom.ca)  
par téléphone : 418-524-4786.

Source : Éric Yves Harvey, premier vice-président  
Responsable de l'île aux Basques

### Brunch des anciens

Le 8 novembre 2009, plusieurs anciens membres du conseil d'administration de la Société Provancher se sont réunis au Manoir de Neuville afin de partager un bon repas et échanger divers souvenirs associés à leur implication dans la Société. À cette occasion, le président Raphaël Demers a souligné la présence de quelques anciens présidents du conseil d'administration : Michel Lepage (2004-2009), J.C. Raymond Rioux (1987-2004), Jean-Claude Caron (1978-1987) et François Hamel (1958-1959).



Tous ont apprécié l'occasion qui leur a été offerte de se réunir et ont émis le souhait que ces retrouvailles aient lieu chaque année. Il a donc été convenu lors de la réunion régulière du conseil d'administration, tenue le 7 décembre 2009, que le brunch des anciens sera désormais une activité régulière de la Société et qu'il aura lieu le premier dimanche de novembre de chaque année.

Source : Michel Lepage, Société Provancher

### Le programme de suivi de la biodiversité

À l'occasion des Ateliers sur la conservation des milieux naturels tenus au Manoir Saint-Castin au lac Beauport le 12 mars dernier, Michel Lepage de la Société Provancher animait un atelier de formation intitulé *Participez à un nouveau réseau de suivi de la biodiversité*. L'objectif de l'atelier était d'informer les participants sur les caractéristiques du programme de suivi de la biodiversité mis au point pour le Réseau des milieux naturels protégés (RMN), sur les exigences et les compétences demandées aux bénévoles impliqués et sur le calendrier des inventaires prévus au cours des prochaines années.



Jean Hubert (à droite), président du RMN, remerciant Michel Lepage pour sa présentation.

Rappelons que c'est en 2007 que ce programme de suivi de la biodiversité a été mis au point par la Société Provancher au bénéfice du RMN. Il s'agit d'un programme adapté aux besoins et aux capacités d'intervention des membres du réseau. Il a débuté en 2008 et comprend trois niveaux de cueillette d'information : le premier niveau concerne le suivi de six groupes d'espèces : les urodèles, les anoues, les couleuvres, les oiseaux diurnes, les rapaces nocturnes, ainsi que le dépérissement du noyer cendré. Le cycle des inventaires est échelonné sur cinq ans et est répété par la suite. Ce suivi est un programme à long terme pour atténuer les facteurs responsables des fluctuations annuelles des populations et l'impact de l'évolution de la végétation sur ces mêmes populations. Le deuxième niveau consiste en l'établissement de listes taxonomiques les plus complètes possible. Il est conseillé de dresser ces listes par période de cinq ans afin de mieux cerner l'évolution de la diversité des espèces. Les groupes d'espèces suivantes sont particulièrement visés : les champignons, les anoues, les tortues, les mammifères, les oiseaux diurnes (surveillance des marais), les plantes exotiques envahissantes et les espèces menacées. Le troisième niveau concerne des espèces dont l'identification sur le terrain demande une expertise très pointue. Il se présente sous forme de journées de cueillette de spécimens encadrées par des spécialistes.

Ce programme est présentement appliqué dans la réserve naturelle du Marais-Léon-Provancher ainsi que sur quatre autres territoires gérés par des organismes membres du RMN. Michel Lepage dit souhaiter une participation accrue des membres du RMN au cours des prochaines années. En 2010, les suivis porteront sur les couleuvres. Avis aux intéressés.

Source : Société Provancher

### Remise du certificat Gens d'action 2010

Le certificat « Gens d'action » vise à reconnaître l'implication marquante d'une personne dans le domaine de l'environnement. Le 12 mars dernier, dans le cadre des Ateliers pour la conservation des milieux naturels, il a été remis à Véronique Brisson qui, rappelons-le, a fait les honneurs de la chronique Gens d'action dans le dernier numéro du *Naturaliste canadien*. Cette enseignante retraitée s'est démarquée par la présidence de l'Association des riverains du lac Dion et du Comité de restauration du lac Dion. Par sa détermination et son leadership, elle a su rallier l'ensemble des intervenants à l'échelle du bassin versant et faire de ce lac un exemple concret de développement durable.

Source : Société Provancher et Nature Québec



Michel Lepage, 2<sup>e</sup> vice-président de la Société Provancher, remettant le prix Gens d'action à Véronique Brisson, en compagnie de Raphaël Demers, président de la Société Provancher, et de Christian Simard, directeur général de Nature Québec.



Christine Bélanger, de la Fondation de la faune, remettant une lithographie à Véronique Brisson.

### Remise de la bourse Société Provancher

Le 25 mars dernier avait lieu la remise des bourses d'admission et d'excellence de la Faculté des sciences et de génie de l'Université Laval. C'est dans ce cadre que fut remise la bourse de la Société Provancher. Cette contribution de 500 \$ est attribuée à un étudiant ou à une étudiante en biologie des cycles supérieurs qui se démarque par la qualité de son travail. Cette année, Raphaël Demers, président de la Société Provancher, a remis la bourse à Marie-Claude Gagnon, candidate au doctorat en biologie à l'Université Laval sous la direction de Julie Turgeon.



Remise de la bourse à Marie-Claude Gagnon par Raphaël Demers, président de la Société Provancher, en présence du recteur de l'Université Laval, Denis Brière, et de Guy Gendron, doyen de la Faculté des sciences et de génie.

C'est au sein du Centre d'études nordiques que la lauréate poursuit ses recherches sur l'écologie moléculaire de population de patineurs (*Gerris gillettei*) du nord du Québec. L'échantillonnage et l'étude de la génétique de cette espèce d'hémiptère dans les lacs de thermokarst du nord de la province permettront de mieux comprendre les facteurs de dispersion des espèces. Le phénomène de la dispersion revêt une importance capitale dans les domaines de l'écologie et de la génétique des populations. Par exemple, en génétique des populations, l'étude du mouvement des allèles permet de quantifier l'ampleur de la différenciation génétique entre les populations d'une espèce et aussi d'identifier l'échelle spatiale à laquelle cette différenciation se produit. La dispersion constitue donc un facteur essentiel à la compréhension de l'évolution des organismes dans le temps et dans l'espace.

Nous offrons toutes nos félicitations à la lauréate et nous lui souhaitons du succès dans son projet de recherche.

Source : Société Provancher et Centre d'études nordiques



Nid de bourdon établi dans un nichoir à hirondelle

### Le programme de bénévolat a presque un an !

Le nouveau programme de bénévolat de la Société aura un an en juillet. Les membres ont répondu tardivement à l'appel, mais les offres de bénévolat se multiplient maintenant à un bon rythme. Merci à tous ceux et celles qui ont déjà répondu à l'appel. Nous espérons que vous aimerez votre expérience au sein de la Société Provancher. Pour tous les autres qui n'ont pas encore eu le temps de s'inscrire au programme, mais qui aimeraient le faire, il n'est pas trop tard. Ce n'est pas le travail qui manque à la Société ! Nous vous invitons donc à consulter le formulaire d'inscription avec la liste des tâches bénévoles disponibles que vous trouverez dans la section « Saviez-vous que... ». Vous pouvez aussi les trouver sur le site Internet de la Société à l'adresse suivante :

[www.provancher.qc.ca](http://www.provancher.qc.ca)

Merci à l'avance pour votre implication au sein de la Société.

Voici un exemple de bénévoles en action. Paule Potvin et sa fille Claire Potvin-Proulx ont entrepris leur bénévolat en s'impliquant dans le suivi des nichoirs à hirondelles installés au marais Léon-Provancher. Lors d'une sortie sur le terrain le 20 mars dernier, elles ont nettoyé les 13 nichoirs qui seront disponibles pour les hirondelles ce printemps et ont pris note des signes et des vestiges permettant de préciser le succès ou l'insuccès de la nidification en 2009. L'observation du contenu d'un des nichoirs fut particulièrement intéressante : le nichoir était complètement rempli de végétation séchée, probablement l'œuvre d'un troglodyte. Au centre de la masse de végétation, un nid de bourdon était bien installé et les alvéoles bien visibles. De plus, sous le nichoir, elles ont pu apercevoir les vestiges d'un début de nid de guêpe. C'est dire que ces nichoirs n'attirent pas que les hirondelles... Elles ont bien aimé leur expérience et comptent bien poursuivre leurs observations au cours des prochaines années.

Source : Sylvie Matte et Michel Lepage, Société Provancher



Deux bénévoles Paule Potvin et Claire Potvin-Proulx, vérifiant le contenu des nichoirs au marais Léon-Provancher.

## Saviez-vous que...

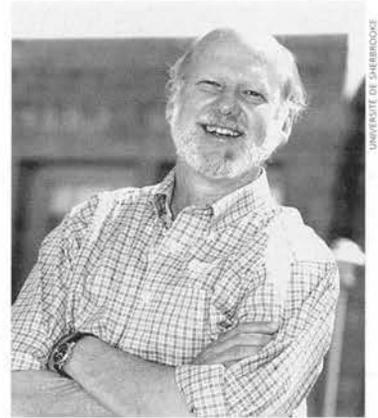
### Décès d'un grand naturaliste

Le 30 mai 2009, est décédé à l'âge de 55 ans, le professeur Donald W. Thomas, doyen de la Faculté des sciences de l'Université de Sherbrooke, des suites d'un accident vasculaire cérébral, sur son terrain d'expérimentation en Corse.

Donald W. Thomas venait tout juste d'arriver sur les lieux où il se rendait depuis plusieurs années dans « l'Île de Beauté », le surnom donné à la Corse. Cet accident vasculaire l'a terrassé alors même qu'il commençait à suivre la nidification de « ses » mésanges bleues.

Le professeur Donald W. Thomas était à la tête de la Faculté des sciences depuis 2005. Il venait tout juste d'être reconfirmé à l'unanimité par le comité de nomination pour un deuxième mandat.

La Faculté des sciences et la communauté scientifique sont également en deuil d'un scientifique qui a laissé sa marque originale en physiologie énergétique et alimentaire des animaux. Donald W. Thomas a amorcé sa carrière à l'Université de Sherbrooke en 1985 à titre de chercheur-boursier du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada. En 1990, il a obtenu un poste de professeur au Département de biologie et a depuis formé 21 étudiants et étudiantes à la maîtrise et au doctorat et plus d'une vingtaine de cohortes d'étudiantes et d'étudiants au baccalauréat en écologie.



Don Thomas, un chercheur qui a contribué à la connaissance des chauves-souris au Québec.



Don Thomas sur le terrain.

Les modèles d'études du laboratoire Thomas étaient variés, les principaux étant les chauves-souris, les mésanges bleues de Corse et les tamias. Les contributions scientifiques du professeur Thomas sont multiples et incluent des travaux sur la torpeur et l'hibernation chez les chauves-souris et les tamias, l'étude des dépenses d'énergie lors des périodes de grande demande telle que la reproduction chez les oiseaux et l'hivernage chez les rongeurs, ainsi que le suivi de la condition corporelle et la régulation du métabolisme chez les mammifères et les oiseaux.

Ses recherches ont contribué à la sensibilisation des autorités gouvernementales à la conservation des chauves-souris au Québec et sont à l'origine de nombreux travaux qui ont permis l'amorce de programmes d'inventaire des chiroptères et de protection de leurs sites d'hivernage.

### Pour ne jamais oublier

Afin de ne jamais oublier sa contribution sur les plans scientifiques comme humains, un fonds Donald W. Thomas a été créé en accord avec sa famille. Les montants recueillis serviront aux missions d'enseignement et de recherche de la Faculté des sciences. Le fonds sera géré par la Fondation de l'Université de Sherbrooke.

Source : Faculté des Sciences, Université de Sherbrooke

### Orford : tout près de la réintégration des 459 hectares

Le respect de l'intégrité écologique et territoriale du parc national du Mont-Orford n'a jamais été si près d'être assuré, c'est du moins ce qui se dégage du projet de loi 90 déposé le 23 mars 2010 par la ministre Line Beauchamp. En ce sens, il s'agit d'un grand pas vers l'avant. Toutefois, la Coalition SOS Parc Orford aura encore du travail à faire d'ici la fin de la session parlementaire, afin d'assurer le maintien du retour de la totalité des 459 hectares de terres exclus en 2006.

Selon Claude Dallaire, coordonnateur, « Nous célébrerons seulement lorsque la totalité des 459 hectares seront protégés par la *Loi sur les parcs*. Dans sa forme actuelle, le projet de loi semble aller en ce sens, mais il pourrait être modifié pour permettre des activités incompatibles avec la *Loi sur les parcs*. Nous devons continuer notre veille afin de faire respecter le désir de la grande majorité de la population québécoise, soit de protéger l'intégrité du parc national du Mont-Orford ».

Les valeurs de conservation des Québécois et des Québécoises doivent être respectées. La Coalition s'engage à le rappeler au gouvernement lorsqu'elle participera aux prochains travaux parlementaires sur le projet de loi 90.

Source : Coalition SOS Parc Orford



## Programme de bénévolat – Fiche d'inscription

Voici les secteurs dans lesquels vous pouvez aider concrètement la Société Provancher à atteindre ses objectifs de conservation de la nature en donnant un peu de votre temps et de votre expertise. Vous pouvez passer le mot à votre entourage, car ce n'est pas obligatoire d'être membre de la Société pour y faire du bénévolat. Cette première liste n'est qu'un début modeste. Elle devrait s'allonger de beaucoup au cours de la prochaine année et sera, par la suite, révisée régulièrement. Nous vous recommandons donc de venir souvent y jeter un coup d'œil. Vous n'avez qu'à cocher ce qui vous intéresse, dans la colonne de gauche. Dès la réception de votre fiche, nous communiquerons avec vous pour vous donner plus de détails et voir si votre choix vous convient toujours.

### Marais Léon-Provancher

√	Description	Période	Exigences
	Nettoyage printanier	Fin avril- début mai	Aucune
	Épandage de feuilles mortes	Octobre	Aucune
	Entretien des bâtiments, des infrastructures et du matériel (peinture, etc.)	Mai à octobre	Être habile manuellement
	Amélioration des sentiers	Mai à octobre	Bonne capacité physique
	Surveillance du site les fins de semaines et les jours fériés	Mai à octobre	Être à l'aise avec le public
	Animation de visites guidées	Mai à octobre	Biologiste, naturaliste ou expertise similaire avec expérience en animation
	Aide à l'animation	Mai à octobre	Aucune
	Planification et organisation d'événements sur le site	À l'année	Expertise dans le domaine
	Développement d'un programme éducatif visant le public en général	À l'année	Biologiste, naturaliste ou expertise similaire avec expérience dans le domaine
	Entretien et mise à jour du sentier faunique	Mai à octobre	Aucune
	Mise à jour de la liste d'oiseaux	Mai à octobre	Expertise en ornithologie
	Mise à jour de la liste de la flore	Mai à octobre	Expertise en botanique
	Entretien de nichoirs dans le marais	½ journée Janv. à mars	Aucune
	Entretien de nichoirs hors marais	½ journée Sept.-oct.	Aucune

*suite à la page suivante*

### Île aux Basques et les îles Razades

√	Description	Période	Exigences
	Entretien des monuments	Aux quatre ans	Être maçon et habiter la région de Trois-Pistoles
	Aide à l'entretien des monuments	Aux quatre ans	Avoir de bons bras forts et habiter la région de Trois-Pistoles

### La Société

√	Description	Période	Exigences
	Archivage des dossiers de la Société	Selon disponibilité	Être un ancien membre du CA
	Colliger les articles de journaux parlant de la Société	À l'année	Aucune
	Monter une banque de photos sur l'histoire de la Société pour le 100 <sup>e</sup> (fouille dans les archives et les dossiers de la Société)	À l'année	Aucune
	Siéger comme membre au CA de la Société	Chaque 1 <sup>er</sup> lundi soir de chaque mois	Expertise en communication ou dans le milieu des affaires
	Révision des divers textes produits par la Société (dépliants, affiches, guides, etc.)	À l'année	Expertise dans le domaine ou posséder un excellent français écrit.

### Quelles sont vos disponibilités en nombre d'heures :

	Semaine	Mois	Occasionnel
Journée			
Soirée			
Fin de semaine			

### Vos coordonnées :

M<sup>me</sup>    M.   Profession : \_\_\_\_\_

Nom : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_

Adresse (rés.) : \_\_\_\_\_ App. \_\_\_\_\_

Ville : \_\_\_\_\_

Code postal : \_\_\_\_\_ Adresse électronique : \_\_\_\_\_

Tél. (résidence) : \_\_\_\_\_ Tél. (autre) : \_\_\_\_\_

### Veillez retourner la fiche d'inscription à l'adresse suivante :

Société Provancher – Programme de bénévolat, 1400, route de l'Aéroport, Québec QC G2G 1G6, ou à [societe.provancher@gmail.com](mailto:societe.provancher@gmail.com)

## LE MOT DU PRÉSIDENT

**État de crise** 3  
Un appel à l'action individuelle et collective pour contrer les crises environnementale et économique que nous affrontons présentement.

*Raphaël Demers*

## GENS D'ACTION

**Véronique Brisson, une femme engagée et déterminée** 4  
Véronique Brisson, une femme résolue qui a voué ses efforts à la protection du lac Dion, à Saint-Damien-de-Buckland.

*Rita Tanguay*

## BOTANIQUE

**Le couvert végétal de la région de Québec: une histoire plurimillénaire** 5  
Après le retrait de l'Inlandsis de la région de Québec, il y a environ 13 000 ans, la végétation a rapidement colonisé les sols dégagés. À l'aide du pollen des végétaux, d'arbres fossilisés et de charbons de bois, les auteurs décrivent l'évolution du couvert végétal qui a entouré la ville de Québec depuis la fin de la dernière glaciation.

*Martin Lavoie, Gabriel Magnan et Julien Colpron-Tremblay*

## ENTOMOLOGIE

**Le mont Royal: un refuge urbain pour la faune indigène de papillons** 13  
Isolées dans une matrice urbaine et résultat d'une altération humaine majeure, les friches et les bordures boisées du mont Royal recèlent quand même une faune de papillons diurnes relativement riche. Une comparaison avec les papillons du mont Saint-Hilaire permet de détecter les groupes de papillons sensibles et résistants à l'urbanisation.

*Samuel Pinna*

**Découverte de *Perithemis tenera* (Say, 1839) (Odonata: Libellulidae), une nouvelle libellule pour le Québec** 23  
Une petite libellule, longue de quelques centimètres seulement, a été observée dans un parc urbain de Granby en 2007 et en 2008. La population semble bien établie dans cette localité, ce qui constitue une extension nordique de l'aire de répartition de *Perithemis tenera*.

*Roxanne Sarah Bernard*

**Additions au groupe des tardigrades du Québec** 25  
Les tardigrades, des organismes multicellulaires proches des insectes, demeurent méconnus au Québec. Quelques échantillons de mousses prélevés près de la frontière du Labrador ont révélé la présence de six nouvelles espèces pour la faune québécoise.

*Michael A.J. Collins*

## MAMMALOGIE

**Les chauves-souris arboricoles en situation précaire au Québec – Synthèse et perspectives** 29  
Six des huit espèces de chauve-souris que l'on trouve au Québec dépendent des arbres pour se reposer, se protéger des prédateurs, mettre bas et élever leurs jeunes. On résume ici les connaissances et les lacunes que l'on a au sujet des quatre espèces de chauve-souris québécoises en situation précaire afin de prendre adéquatement en compte leurs besoins dans l'aménagement forestier.

*Junior A. Tremblay et Jacques Jutras*

**Inventaires acoustiques des populations de chauves-souris le long des franges riveraines boisées de Saint-Augustin-de-Desmaures, Québec** 42  
Dans un paysage agroforestier bordant le fleuve Saint-Laurent, on a enregistré la présence de sept des huit espèces de chauves-souris vivant au Québec. L'une de celles-ci, la pipistrelle de

l'Est ne fut détectée que durant la migration. D'autres inventaires permettront de préciser si l'aire d'étude représente un site unique pour la région de la Capitale Nationale.

*Michèle Dupont-Hébert*

**Création d'une banque de référence pour l'identification des chauves-souris au Québec** 50  
L'identification des chauves-souris se fait à l'aide des sons, souvent inaudibles, que ces mammifères émettent pour se localiser et communiquer. Des sonagrammes de référence servent à distinguer les espèces, une tâche parfois ardue. On décrit ici un premier essai pour monter une banque de sonagrammes propres aux chauves-souris québécoises.

*Patrick Charbonneau et Guillaume Tremblay*

## FORESTERIE

**Les conflits d'usage du domaine public et les débuts de la foresterie scientifique au Québec: 1867-1936** 62  
Ce n'est pas d'hier que les usagers de la forêt québécoise divergent d'opinion au sujet de sa gestion. Il y a plus d'un siècle, les politiciens durent arbitrer les intérêts divergents des promoteurs de la colonisation et ceux des marchands de bois. Dans ce domaine comme dans d'autres, le passé est garant de l'avenir.

*Patrick Blanchet*

## ORNITHOLOGIE

**Nidification du canard pilet, du plongeon du Pacifique et du cygne siffleur à la baie Déception, Nunavik, Québec** 70  
Des relevés ornithologiques réalisés à la baie Déception en juillet 2008 ont conduit à l'observation de signes de nidification pour trois espèces rares à l'extrême nord du Québec.

*Jean-François Poulin et Yanick Plourde*

**L'archipel de Mingan: une halte migratoire primordiale pour les oiseaux de rivage** 73  
Les observations faites entre 2006 et 2008 dans l'archipel de Mingan confirment que ce lieu représente une halte migratoire majeure pour les oiseaux de rivage, un groupe en déclin, particulièrement pour le bécasseau maubèche et le bécasseau à croupion blanc.

*Christophe Buidin, Yann Rochepault et Yves Aubry*

## GÉOLOGIE

**La batture argileuse à mégablocs de la baie du Bic: aspects morpho-sédimentologiques** 82  
La batture de la baie du Bic témoigne des événements qui ont suivi le retrait de l'Inlandsis de cette partie du Québec et qui ont conduit au paysage actuel. Cette baie se distingue notamment par un fort pourcentage de mégablocs provenant de la rive nord du Saint-Laurent.

*Jean-Claude Dionne*

**Proposition d'une nomenclature géomorphologique du rivage lacustre et comparaison avec les rivages côtiers et fluviaux** 90  
Les géomorphologues, les biologistes et les aménagistes du territoire utilisent leur propre terminologie pour décrire les rivages lacustres. À partir des processus modelant les rivages lacustres, on propose ici une nomenclature unique pour faciliter la compréhension entre les disciplines.

*Léo Provencher et Jean-Marie M. Dubois*

**VIE DE LA SOCIÉTÉ SAVIEZ-VOUS QUE...** 98  
100



LA SOCIÉTÉ  
PROVANCHER  
D'HISTOIRE  
NATURELLE  
DU CANADA

La Société Provancher d'histoire naturelle du Canada, créée en 1919, est un organisme sans but lucratif qui a pour objet de regrouper des personnes intéressées aux sciences naturelles et à la sauvegarde de l'environnement.

Contribuez directement à la conservation et à la mise en valeur des propriétés de la Société Provancher :

- l'île aux Basques : située en face de la ville de Trois-Pistoles. Refuge d'oiseaux migrateurs et lieu historique national du Canada désigné en 2001;
- l'île La Razade d'en Haut : située en front de la municipalité de Notre-Dame-des-Neiges de Trois-Pistoles. Refuge d'oiseaux et site historique;
- l'île La Razade d'en Bas : située dans la municipalité de Saint-Simon-de-Rimouski. Refuge d'oiseaux;

**Note :** Le refuge d'oiseaux migrateurs de l'île aux Basques et de l'archipel des Razades couvre une zone de protection de 933 ha, comprenant la partie terrestre et la partie maritime.  
(Source : Service canadien de la faune)

- le site historique Napoléon-Alexandre-Comeau, à Godbout, sur la Côte-Nord;
- le territoire du marais Léon-Provancher : 125 ha, un site récréo-éducatif voué à la conservation et situé à Neuville, acquis le 3 avril 1996; et
- l'île Dumais et le rocher aux Phoques, 15,9 ha (région de Kamouraska) ainsi que les territoires de Kamouraska (32 ha) dont la Société Provancher est la gestionnaire depuis le 25 octobre 2000, agissant à titre de mandataire de la Fondation de la faune du Québec.

En devenant membre de la Société Provancher, vous recevrez *Le Naturaliste canadien*, deux fois par année.

La revue *Le Naturaliste canadien* a été fondée en 1868 par Léon Provancher. Elle est la plus ancienne revue scientifique de langue française au Canada.

Vous y trouverez des articles sur la faune et la flore; la conservation des espèces et les problèmes environnementaux; le fleuve Saint-Laurent et le bassin qu'il dessert; les parcs du Québec et du Canada; l'ornithologie, la botanique, l'entomologie; les sciences de la mer et les activités de la Société Provancher ainsi que sur les autres organismes de conservation au Québec.

## FORMULAIRE D'ADHÉSION

Année : \_\_\_\_\_

Nom : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_ App. : \_\_\_\_\_

Ville : \_\_\_\_\_ prov. \_\_\_\_\_ Code postal : \_\_\_\_\_

Téléphone : rés. : ( ) \_\_\_\_\_ bur. : ( ) \_\_\_\_\_

Activité professionnelle : \_\_\_\_\_ Courriel : \_\_\_\_\_

**Cotisation :** Don : \$ [ ] Carte familiale : 30 \$ [ ]  
Membre individuel : 25 \$ [ ] Membre corporatif : 60 \$ [ ]

Je désire recevoir les formulaires de réservation pour les camps de l'île aux Basques : oui  non

Signature : \_\_\_\_\_  
Veuillez rédiger votre chèque ou mandat à l'ordre de la Société Provancher et le faire parvenir à l'adresse indiquée.

Note : Un reçu pour fins d'impôt est émis pour tous les dons de dix dollars et plus.

Société Provancher  
1400, route de l'Aéroport  
Québec (Québec) G2G 1G6

Pour vos prochaines vacances,

# l'île aux Basques...

lieu de ressourcement,  
d'histoire et de vie

Trois camps à votre disposition :

- ▲ le camp Léon-Provancher : capacité d'accueil de huit personnes
- ▲ le camp Rex-Meredith : capacité d'accueil de quatre personnes
- ▲ le camp Joseph-Matte : capacité d'accueil de 16 personnes



Chaque camp est équipé d'un réfrigérateur et d'un poêle au gaz propane, d'un appareil de chauffage et d'ustensiles de cuisine.

Le prix de location des camps Léon-Provancher et Rex-Meredith est global, peu importe le nombre de personnes qui y séjournent ; on doit néanmoins respecter la capacité d'accueil de chacun de ces camps.

Le camp Joseph-Matte a été conçu pour accueillir des groupes. La tarification est établie suivant certains critères.

Le cahier des réservations des camps est disponible à partir de la mi-février de chaque année et envoyé à tous les membres de la Société Provancher qui en ont fait la demande. Le cahier des réservations contient toutes les informations nécessaires sur les séjours à l'île, les formulaires pour les réservations de même que les règlements qui régissent les séjours. La politique de la Société est de traiter les demandes de réservation dans l'ordre où elles sont reçues.

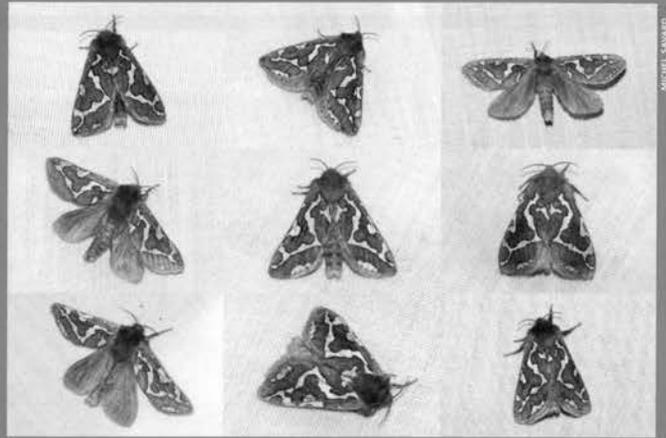


LA SOCIÉTÉ  
PROVANCHER  
D'HISTOIRE  
NATURELLE  
DU CANADA

Les membres de la Société Provancher et le public en général qui désirent visiter l'île aux Basques peuvent le faire en communiquant directement avec le gardien de l'île. Des visites guidées quotidiennes sont organisées durant toute la saison. On peut communiquer avec le gardien de l'île aux Basques, Jean-Pierre Rioux, au numéro de téléphone 418-851-1202, à Trois Pistoles



Longicorne noir (*Monochamus scutellatus*) p. 83



Hépiales nordiques (*Gazoryctra hyperborea*) p. 27



Lynx roux (*Lynx rufus*) p. 54



Salamandre cendrée femelle  
et ses œufs p. 65



Queue de rorqual à bosse p. 72