

# le naturaliste canadien

Volume 131, numéro 2  
Été 2007

LA SOCIÉTÉ PROVANCHER  
D'HISTOIRE NATURELLE  
DU CANADA

Revue de diffusion des connaissances en sciences naturelles et en environnement

JEAN LAPORTE - MNM



## Au sommaire

Faucon pèlerin juvénile, près du stade de l'envol

- **LE ROSEAU COMMUN ENVAHIT LE SUD DU QUÉBEC**
- **LES ODONATES DE LA MINGANIE**
- **LA RAGE DU RATON-LAVEUR ARRIVE AU QUÉBEC**
- **LA SURABONDANCE DE CERFS À ANTICOSTI**
- **LE FAUCON PÈLERIN RÉCUPÈRE**
- **NOMENCLATURE DES MULETTES**

## LE MOT DU PRÉSIDENT

### Ah ! ces petits trous d'eau !

Réflexion sur l'importance et la conservation des milieux humides au Québec.

*par Michel Lepage*

## BOTANIQUE

### Le roseau commun au Québec : enquête sur une invasion

Une équipe de recherche tente de comprendre comment le roseau commun, cette grande graminée maintenant commune le long des autoroutes, a réussi à envahir le sud du Québec. Il fallait notamment la présence d'un génotype exotique pour que l'invasion débute.

*par Claude Lavoie*

## ENTOMOLOGIE

### Inventaire des odonates de Minganie

On savait peu au sujet des libellules et des demoiselles de la Côte-Nord. Deux entomologistes rapportent le fruit de leur échantillonnage sur la Moyenne Côte-Nord et à l'île d'Anticosti.

*par Christophe Buidin et Yann Rochepault*

## GESTION DE LA FAUNE

### Le contrôle de la rage du raton laveur en Montérégie en 2006 : déroulement des opérations de terrain

Branle-bas de combat le long de la frontière américaine, en Montérégie et en Estrie. Les agences gouvernementales déploient de grands efforts pour freiner la progression de la rage du raton laveur dans le sud du Québec.

*par Pierre Canac-Marquis, Réjean Rioux, André Dicaire,  
Denis Rajotte, Michel Huot, Daniel Guérin, Marianne  
Gagnier et Hélène Jolicoeur*

### Relations entre l'abondance du cerf de Virginie et la dynamique de régénération des forêts de l'île d'Anticosti

Le paisible et charismatique cerf de Virginie a modifié sournoisement la composition des forêts de l'île d'Anticosti depuis son introduction au début du XX<sup>e</sup> siècle, et les changements continuent. Peut-on renverser la tendance ?

*par Jean-Pierre Tremblay, Jean Huot,  
François Potvin et Steeve D. Côté*

3

### Un siècle de broutement intensif sur l'île d'Anticosti : les cerfs d'aujourd'hui en payent-ils le prix ?

33

Que se passe-t-il quand la compétition pour la nourriture devient très forte chez un herbivore comme le cerf de Virginie ? Des résultats sur la qualité de la nourriture, la croissance et la reproduction du cerf à l'île d'Anticosti.

*par Anouk Simard, Steeve D. Côté, Robert B. Weladji,  
Sonia de Bellefeuille et Jean Huot*

5

### Effets d'un régime alimentaire hivernal de mauvaise qualité sur la condition corporelle, la survie et le comportement d'approvision- nement du cerf de Virginie de l'île d'Anticosti

38

Que se passera-t-il si la composition des forêts continue à changer à l'île d'Anticosti et que les cerfs doivent consommer davantage d'épinette blanche, une nourriture de famine ? Une étude couvrant deux hivers permet de tirer certaines conclusions.

*par Joëlle Taillon, Daniel G. Sauvé et Steeve D. Côté*

10

## HERPÉTOLOGIE

### Quelques mentions d'intérêt concernant l'herpétofaune de la Mauricie

44

Naguère négligés, les amphibiens et les reptiles du Québec reçoivent maintenant une attention soutenue de la part des agences gouvernementales, mais également de naturalistes indépendants. Ici, deux observateurs rapportent le fruit de leurs inventaires d'amphibiens et de reptiles dans la région de la Mauricie.

*par Daniel Pouliot et Jean-Marc Vallières*

17

### Découverte d'une tortue-molle à épines (*Apalone spinifera*) dans la rivière l'Acadie

51

Observation d'une tortue rare au Québec à 100 km de son aire de répartition connue.

*par Sébastien Rioux et Jean-François Desroches*

### Correctifs sur certaines mentions de l'Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec – suite et fin

54

Il se glisse des erreurs dans les banques de données fauniques : des exemples chez les amphibiens et les reptiles. Y a-t-il moyen de les prévenir ?

*par Jean-François Desroches*

## FAUNE TERRESTRE

### Bilan des connaissances sur les mammifères terrestres et l'herpétofaune de l'île aux Basques 61

L'île aux Basques occupe une place particulière dans le cœur de bon nombre de lecteurs du *Naturaliste canadien*. Voici une synthèse des observations de mammifères terrestres, d'amphibiens et de reptiles qu'on y a faites au fil des ans.

*par Christian Fortin et Martin Ouellet*

## ORNITHOLOGIE

### Huitième inventaire quinquennal du faucon pèlerin, *Falco peregrinus*, au Québec (2005) 70

Tant qu'il y a de la vie, il y a de l'espoir. Le dernier inventaire du faucon pèlerin dans le sud du Québec révèle que les effectifs de cette espèce décimée continuent à augmenter rapidement.

*par Isabelle Gauthier, François Shaffer, Pierre Fradette et Mireille Poulin*

## FORESTERIE

### Amélioration de la santé de l'érable à sucre après chaulage: résultats après dix ans 75

Les polluants atmosphériques qui retombent sur nos forêts modifient la nature des sols et affectent la croissance et la survie des arbres. Des amendements au sol peuvent aider l'érable à sucre à résister à l'agression.

*par Jean-David Moore, Rock Ouimet*

## MILIEUX AQUATIQUES

### Liste des noms français révisés et des noms latins et anglais à jour des moules du Canada (*Bivalvia*; Familles: Margaritiféridés, Unionidés) 79

Il était temps de revoir la nomenclature des moules du Canada, un groupe d'animaux menacé par la pollution et encore très méconnu.

*par André L. Martel, Jean-Marc Gagnon, Michel Gosselin, Annie Paquet et Isabelle Picard*

## ENVIRONNEMENT

### Histoire de la classification des milieux humides au Québec 85

Les milieux humides regroupent une vaste gamme de communautés naturelles où l'eau et la terre se rencontrent. Il n'a jamais été facile de les classer.

*par Sylvain Ménard, Marcel Darveau, Louis Imbeau*

## LES LIVRES

91

## SAVIEZ-VOUS QUE...

95

**En page couverture:** Cette très belle photo d'un faucon pèlerin juvénile (près du stade de l'envol), réalisée par Jean Lapointe du MRNF, illustre les propos des auteurs Isabelle Gauthier, François Shaffer, Pierre Fradette et Mireille Poulin dans leur article en page 70.

Photo Jean Lapointe (MRNF)

Par leur soutien financier,  
le ministère du Développement durable,  
de l'Environnement et des Parcs du Québec,  
le ministère des Ressources naturelles et de la Faune,  
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*

Canards Illimités

Fondation de la Faune du Québec

Foramec Inc.

Habitat faunique Canada

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

### Amis du *Naturaliste canadien*

Ahern Normandeau, Marguerite · Archambault, Sylvain · Barrière, Serge · Bélanger Denise · Bergeron, André · Bergeron, Michel · Bernier, Conrad · Bérubé, Anne · Billington, Charles · Bonin, Serge · Bouchard, Michel · Bouchard, Yvon · Boucher, Patrice · Boudreau, Francis · Boulé, Robert · Bourassa, Jean-Pierre · Breton, Martin · Brisebois, Ronald · Brisson, Jean-Denis · Brunelle, François · Cantin, Michel · Cantin, Michel · Castonguay, Gérard · Castonguay, Martin · Cavanagh, Robert · Cayouette, Jacques · Charbonneau, Françoise · Chayer, Réjean · Clermont, André · Cloutier, Jean-Pierre · Cloutier, Stéphanie · Club des ornithologues du Bas-Saint-Laurent · Colinet, Bernard · Corriveau, Lina · Couture, Pierre · Couture, Richard · Crête, Michel · Dagenais, Michel · De Serres, Marthe · Delisle, Conrad · Delsanne, René · Desautels, Louise · Desbiens, Jean-Yves · Desjardins-Dulac, Monique · Desmartis, André · Després, Denise · Dionne, Jean-Claude · Doré, Marc · Duclos, Isabelle · Dufresne, Camille · Dumas, Guy · Dupuy, Pierre · Dutil, Jean-Denis · Fordin, Michel · Fortier, Gill · Gadbois, Thérèse · Gagné, François · Gauvin, Alain · Giguère, Jean-Roch · Gingras, Pierre · Girard, Aline · Giroux, Pierre A. · Goyer, Suzie · Gratton, Louise · Grimard, Michèle · Hamelin, Louis-Edmond · Hébert, Christian · Hébert, Yves · Huot, Jean · Huot, Lucien · Ironman, Jules · Jodoin, Yvon · Juneau, Michel · Lafond, André · Lafond, Anne-Marie · Laforce, André · Langelier, Valérie · Lanneville, Jean-Louis · Le Bel, Raymonde · Leboeuf, Michel · Leclerc, Marcel · Lefebvre, Chantal · Lemieux, Jacques · Levasseur-St-Arnaud, Huguette · Lévesque, Madeleine · Loiseleur, Robert · Marineau, Kim · Martineau, Pierre · Masson, Hélène · Matte, Sylvie · Mercier, Marthe et Jean · Moisan, Gaston · Morisset, Pierre · Nadeau, Yves · Ouellet, Manon · Painchaud, Jean · Paquette, Denis · Payant, Christian · Piuze, Jean · Plante, Louis · Potvin, François · Potvin, Laurent · Potvin, Paule · Pouliot, Yvan · Proulx, André · Proulx, Diane · Rainville, Pierre · Reed, Austin · Renaud, Michel · Roch, Jean-François · Rodrigue, Donald · Rouleau, Arlette · Roy, Odette · Sabourin, André · Shaw, Michel · Simard, Annie · St-Laurent, Martin-Hugues · Tremblay, Éric · Trépanier, Claudette · Varin, Michel · Wapler, Michel · Watelet, Anne

Pierre Corbeil, ministre des Ressources naturelles et de la Faune  
Léopold Gaudreau, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs

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

Alarie, Martin · Auger, Geneviève · Beaudet, Thérèse · Bédard, Michelle · Bédard, Yvan · Bélanger, Claire · Bellefeuille, Hélène · Bellefeuille, Marie · Belzile, Éric · Belzile, Marie · Belzile, Patrick · Benoit, Suzanne · Bernard, Yves · Bertrand, Luce · Boisseau, Jean-Denis · Brisson, Monique · Campagna, Pierre · Caron, Jean-Claude · Corbeil, Christian · Cossette, Julie · Coulombe, Josette · D'Anjou, Gay · Déry, Anne · Des Ruisseaux, Alain · Desautels, Renée · Deschamps, Jean · Drolet, Bruno · Drolet, Sylvie · Duchesneau, Roger · Dumas, Gilbert · Dupère, André · Fontaine, Pierre · Fortin, Jean · Frenette, Carmen · Gagnon, Mireille · Giroux, Marie · Giroux, Michel · Grenier, Claire · Hamel, François · Harvey, Éric-Yves · Henry, Lise · Hrycak, Maurice Jr · Jones, Richard · K · Laflamme, Michel · Kugler, Marianne · Lafontaine, Johanne · Lahaie, Pierre · Lamoureux, Gisèle · Lebel, Mariette · Lebel-Grenier, Sébastien · Leduc, Pierre · Lepage, Daniel · Lepage, Ronald · Lépine, Rachel · Lessard, Camille · Lessard, Daniel · Léveillé, Danielle · Mailloux, Alain · Mailloux, Claude · Marier, Louise · Massicotte, Guy · Mercier, Jacynthe · Messely, Louis · Myette, Claude · Ouellet, Denis · Ouellet, Jocelyn · Paré, Bruno · Perron, Sylvie · Pilote, Lise · Poirier, Michel · Potvin, Christian · Potvin, Denis · Rasmussen, Arne · Rémillard, Chantal · Renaud, Jean · Riou, Nicolas · Rioux, Cybèle · Roberge, Charlotte · Roberge, Jacques · Roberge, Nicole · Robert, Céline · Robert, Michèle · Robert, Roger · Robillard, Jean R · Roy, Clodin · Sénéchal, André · Soly, Geneviève · St-André, Ghislaine · Trépanier, Laurent · Van Nieuwenhove, Claude · Veilleux, François · Vigneux, Jean · Violette, Michèle



LA SOCIÉTÉ  
PROVANCHER  
D'HISTOIRE  
NATURELLE  
DU CANADA

#### Président

Michel Lepage

#### 1<sup>er</sup> Vice-président

Éric Yves Harvey

#### 2<sup>e</sup> Vice-président

Jean Fortin

#### Secrétaire

Michel Cantin

#### Trésorier

André St-Hilaire

#### Administrateurs

Michel Bélanger  
Jean-Claude Caron  
Richard Jones  
Sylvie Matte  
Réginald Ouellet  
Marie-Nancy Paquet  
Jean-Pierre Ricard

### le naturaliste canadien

#### Comité de rédaction

Michel Crête,  
rédacteur  
Robert Gauthier  
Jean Hamann  
Christian Hébert  
Hélène Jolicœur  
Michel Lepage  
Jean Painchaud  
Jean Piuze  
Vincent Roy

#### Révision linguistique

Huguette Carretier  
Camille Rousseau

#### Comité de financement

Éric Yves Harvey  
Michel Lepage

#### Impression et reliure

AGMV  
MARQUIS

#### Edition



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 2007  
Bibliothèque nationale du Québec  
© La Société Provancher d'histoire  
naturelle du Canada 2007  
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 : 418-831-4188 Télécopie : 418-831-8744  
Courriel : provancher@videotron.ca  
Site web : <http://www.provancher.qc.ca>



## Ah ! ces petits trous d'eau !

Beaucoup de progrès ont été réalisés depuis les années 1970 pour la protection des terres humides que sont les marais, les marécages et les tourbières. Celles qui ont reçu le plus d'attention sont les grandes terres humides de la vallée du Saint-Laurent. En raison de leur superficie et de leur localisation stratégique dans le couloir de migration de l'Atlantique, elles servent de refuge et de halte migratoire à d'importantes populations d'oies et de canards. Cet intérêt pour la protection de la sauvagine est à l'origine de plusieurs programmes de protection entrepris par les gouvernements fédéral et provincial ainsi que par des organismes privés dont Canards Illimités.

Au cours des années 1980, la valeur écologique des terres humides fut de plus en plus reconnue. Les études ont mis en évidence leur rôle dans le contrôle du débit des cours d'eau, le rechargement des nappes phréatiques, ainsi que le captage et le recyclage de divers polluants. Leur importance pour plusieurs espèces végétales et animales autres que la sauvagine a été démontrée. Durant ces années, les efforts de protection ont inclus graduellement des milieux humides situés l'intérieur des terres.

La majorité des grandes terres humides, sauf les tourbières qui ont reçu encore peu d'attention, sont maintenant protégées soit en vertu de règlements fédéraux ou provinciaux, soit par les zonages municipaux ou par les propriétaires eux-mêmes. Cependant, les terres humides de très petite superficie ont été laissées pour compte. Pourquoi ? Parce qu'elles sont moins spectaculaires et, surtout, parce qu'elles sont disséminées un peu partout. Ce sont de petits étangs, parfois isolés ou parfois connectés à des cours d'eau. Ce sont aussi des mares temporaires ou permanentes, des délaissés de rivière, d'anciens fossés de drainage. Or ces petites étendues d'eau constituent un milieu vital pour de nombreux organismes vivants dont la disparition signifierait une perte considérable pour la biodiversité locale. Pour les promoteurs immobiliers, ils sont une entrave. Les combler est le moyen le plus simple de réaliser leurs projets.

Pourquoi ces petites terres humides sont-elles si importantes pour la biodiversité ? Parce que plusieurs espèces animales dépendent de la présence d'un grand nombre et d'une variété de petites terres humides situées non loin les unes des autres. Les années pluvieuses, ces espèces se répartissent largement dans le secteur qu'elles occupent, chacune trouvant le milieu qui lui convient le mieux. Lorsqu'elles sont confrontées à des saisons exceptionnellement sèches, elles doivent pouvoir se réfugier dans les étangs plus profonds. Or, la disparition graduelle des petites terres humides dans une région réduit leur chance de trouver un refuge en cas de sécheresse sévère. Une telle situation les conduit inexorablement vers la disparition. C'est le cas bien connu de la rainette faux-grillon dans le sud-ouest du Québec. Alors, comment protéger ces milieux ?

Pour l'instant, les gouvernements ne semblent pas disposés à protéger légalement les petites terres humides de moins de cinq hectares si ce n'est celles qui abritent des espèces menacées. Ils font face à trop de pression de la part des promoteurs immobiliers qui auraient à payer des frais supplémentaires considérables pour en tenir compte dans

leurs projets. À défaut de cette volonté politique, c'est vers les citoyens qu'il faut se tourner. Plus ceux-ci seront conscients de la valeur de ces milieux, plus les pressions pour leur protection seront grandes. Ceux qui en possèdent sur leur terre doivent les protéger jalousement. La création de petits milieux humides est aussi une avenue qui mérite d'être envisagée. En milieu rural, de nombreuses petites terres humides, très riches en vie animale et végétale, ont été créées par l'homme : ce sont les étangs d'irrigation abandonnés, les points d'eau en cas d'incendie, les fossés de drainage non entretenus. Ceux qui sont intéressés par l'aménagement de ces petits milieux peuvent consulter l'information sur *Adopt a pond Wetland Conservation Programme* du Zoo de Toronto à l'adresse Internet suivante : <http://www.torontozoo.com/adoptapond/index.asp>.



Michel Lepage  
président

## DES ACHATS QUI COMPTENT POUR LA FAUNE !

Acheter un produit de notre boutique faunique, c'est aider la Fondation de la faune du Québec à soutenir financièrement des organismes québécois qui œuvrent à la sauvegarde de nos milieux naturels et de notre patrimoine faunique.

### PRODUITS EXCLUSIFS DE LA FONDATION

- Reproductions à tirage limité
- Couteaux Laguiole
- Sculptures de bronze
- Guides pratiques d'aménagement faunique

### PRODUITS DE NOS PARTENAIRES, AU BÉNÉFICE DE LA FONDATION

- Carte nature Visa Desjardins
- Affiches des peintres de la Fondation de la Norditude
- Timbres de collection
- Sacs à emplettes de la SAQ
- Bières Rescouste et Escouste
- Cartes des sites de pêche
- Graines pour oiseaux



DES PRODUITS À L'IMAGE  
ET AU PROFIT  
DE LA FAUNE D'ICI !

[www.fondationdelafaune.qc.ca/boutique](http://www.fondationdelafaune.qc.ca/boutique)




Fondation  
de la faune  
du Québec

# Le roseau commun au Québec: enquête sur une invasion

Claude Lavoie

## Résumé

Depuis l'an 2000, une équipe multi-universitaire québécoise tente, dans le cadre du projet de recherche *PHRAGMITES*, de comprendre quels sont les mécanismes sous-jacents à l'invasion du Québec méridional par le roseau commun (*Phragmites australis*). Le roseau commun est indigène en Amérique du Nord, mais c'est un roseau d'origine exotique qui s'est propagé au cours des dernières décennies. La plus ancienne colonie de ce roseau d'origine eurasiatique a été recensée en 1916 dans la région Chaudière-Appalaches. À la faveur de bas niveaux d'eau, le roseau s'est d'abord propagé le long du fleuve Saint-Laurent. Il n'a pénétré à l'intérieur des terres qu'à partir du milieu des années 1960, soit dès le début de la construction du réseau autoroutier québécois. De nos jours, les bas-côtés des autoroutes de la Montérégie, de Laval, de la partie sud des Laurentides, de Lanaudière et d'une partie de l'Estrie sont fortement envahis par le roseau. Plus de 99 % des roseaux en bordure des autoroutes sont d'origine exotique. Le roseau exotique ne reste pas confiné aux bords de route. Il emprunte les canaux de drainage secondaires pour envahir le paysage. Les marais où le roseau exotique est introduit peuvent très rapidement être envahis par la plante, avec des conséquences appréciables sur la faune et la flore (diversité moindre). En somme, au Québec, le roseau commun est réellement une espèce envahissante qui peut causer du tort aux écosystèmes où il s'installe de manière massive. Cette invasion est aussi la manifestation de maux plus profonds qui, de manière générale, touchent l'environnement.

## Le roseau commun au Québec

Le Québec est-il envahi par le roseau commun (*Phragmites australis*)? Posez la question à n'importe quel botaniste, il vous répondra assurément oui. Il faut dire qu'on peut difficilement ignorer cette grande graminée dont la taille peut parfois atteindre cinq mètres, car elle est omniprésente le long des routes du Québec, particulièrement dans la région de Montréal (figure 1). En a-t-il toujours été ainsi? Est-ce que la prolifération du roseau représente un réel problème écologique ou une nuisance pour les activités humaines? Une équipe multi-universitaire (Université Laval, Université McGill, Université de Montréal) tente, depuis 2000, de répondre à ces questions par le biais du projet de recherche *PHRAGMITES* ([www.phragmites.crad.ulaval.ca](http://www.phragmites.crad.ulaval.ca)) impliquant plusieurs professeurs et étudiants-chercheurs et cinq partenaires préoccupés par le problème au Québec, soit Canards Illimités Canada, Environnement Canada, le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, le ministère des Transports du Québec et le Parc national de Frontenac.



Figure 1. Grande colonie de roseau commun (*Phragmites australis*) en bordure d'une autoroute québécoise

Le roseau commun est probablement la plante vasculaire la plus répandue dans le monde. On le trouve sur tous les continents (sauf en Antarctique) et dans presque tous les biomes, à l'exception de la toundra arctique et des forêts équatoriales pluvieuses. C'est une plante qui affectionne particulièrement les milieux humides non boisés, mais elle peut fort bien croître sur un sol sec. Le roseau se propage essentiellement de manière végétative par le biais de rhizomes et de stolons. Ces derniers peuvent parcourir, à la surface du sol ou de l'eau, une distance de plusieurs mètres en l'espace de quelques mois. Lorsque le roseau s'installe dans un nouveau site, il peut donc, si les conditions lui sont favorables, envahir très rapidement une grande superficie et former des colonies particulièrement denses pouvant atteindre 325 tiges par mètre carré (Mal et Narine, 2004). Jusqu'à tout récemment, on croyait que le roseau ne pouvait pas se reproduire de manière sexuée au Québec. Étienne Paradis, étudiant-chercheur du projet *PHRAGMITES* sous la direction de Jacques Brisson (Université de Montréal), a néanmoins fait la démonstration que, d'une part, les graines de roseau sont viables (du moins un certain nombre d'entre elles) et que, d'autre part, les plantules de roseau issues de graines s'installent bel et bien en nature et survivent à la saison hiver-

Claude Lavoie (biologiste, Ph. D.) est professeur titulaire à l'École supérieure d'aménagement du territoire et de développement régional de l'Université Laval.

[claudio.lavoie@esad.ulaval.ca](mailto:claudio.lavoie@esad.ulaval.ca)

nale. Au Québec, le roseau occupe donc de nouveaux territoires non seulement par voie végétative, mais aussi par voie sexuée.

Le roseau commun est une plante indigène en Amérique du Nord. Il existe des indices paléoécologiques (fragments de tiges et de rhizomes bien conservés dans les sols) prouvant la présence de cette espèce sur le sol nord-américain il y a plusieurs milliers d'années (Orson, 1999). Dans sa *Flore laurentienne*, Marie-Victorin (1935) écrit que la plante a une répartition générale au Québec, quoique très clairsemée. Même si les connaissances sur la flore québécoise n'étaient pas encore très développées à son époque, Marie-Victorin avait vu juste. Une reconstitution historique de l'aire de répartition du roseau, effectuée à l'aide de spécimens d'herbier (figure 2), montre que l'espèce, quoique présente un peu partout au Québec, n'était pas particulièrement abondante avant les années 1950. C'est par la suite, et particulièrement au cours des années 1970 et 1980, que le roseau a envahi de manière massive le territoire québécois (Delisle et collab., 2003). Mais que s'est-il passé au juste pour que cette plante, bien tranquille pendant plusieurs millénaires, adopte soudainement le comportement agressif qui lui a permis de conquérir en l'espace d'une vingtaine d'années tout le Québec méridional?

a, en effet, une croissance beaucoup plus vigoureuse que le roseau indigène et la plupart des autres plantes de marais. Il supporte aussi des niveaux de salinité beaucoup plus élevés que son congénère (Vasquez et collab., 2005; League et collab., 2006). Il s'agit d'avantages compétitifs majeurs le long de la côte est nord-américaine où le roseau s'installe principalement dans les marais saumâtres. Il importe également de souligner que le roseau exotique ne forme pas d'hybride avec le roseau indigène, probablement parce qu'ils ne fleurissent pas au même moment.

Si le roseau commun exotique est présent le long de la côte Atlantique depuis le début du XIX<sup>e</sup> siècle, il reste à déterminer de quelle manière la plante a pu pénétrer à l'intérieur du continent. Grâce au projet *PHRAGMITES*, on cerne maintenant assez bien le phénomène au Québec. Dans le cadre de sa thèse de doctorat sous la direction de l'auteur et du généticien François Belzile (Université Laval), Benjamin Lelong a effectué une reconstitution historique de la répartition des différents génotypes de roseau dans la province, en utilisant comme matériel d'analyse génétique les tissus végétaux bien préservés dans les herbiers québécois. Son étude montre que le roseau exotique est présent au Québec depuis plus de 90 ans. La plus ancienne colonie recensée (1916) se trouve dans la région Chaudière–Appalaches, plus précisément

près du village de L'Islet, non loin du fleuve Saint-Laurent. Le roseau exotique est toutefois demeuré très discret jusqu'au début des années 1960. De fait, la quasi-totalité (88 %) des colonies de roseau recensées au cours de la première moitié du XX<sup>e</sup> siècle était indigène. La situation change du tout au tout au cours des deux décennies suivantes. À la faveur de bas niveaux d'eau, le roseau se propage d'abord le long du fleuve Saint-Laurent. Il ne pénètre à l'intérieur des terres qu'à partir du milieu des années 1960, soit dès le début de la construction du réseau autoroutier québécois (Lelong et collab., 2007). Coïncidence? Peu probable: les bas-côtés des autoroutes constituent de nos jours le principal habitat du roseau au Québec.

Pour s'en convaincre, l'étudiant-chercheur Yvon Jodoin, toujours sous la supervision de l'auteur et de François Belzile, a étudié le roseau commun présent en bordure des autoroutes, au cours de l'été 2003. Le portrait est clair: les bas-côtés des autoroutes de la Montérégie, de Laval, de la partie sud des Laurentides, de Lanaudière et d'une partie de

l'Estrie sont fortement envahis par le roseau (figure 4). Le secteur le plus fortement envahi est celui de l'autoroute 20, entre l'autoroute 30 et Saint-Hyacinthe. Les régions de la Mauricie, du Centre-du-Québec, de Québec et de Chaudière–Appalaches sont modérément envahies. Les bas-côtés des autoroutes de la Côte-du-Sud et du Bas-Saint-Laurent sont pour leur part peu envahis, quoiqu'on trouve çà et là (La Pocatière, Rivière-du-Loup) quelques colonies plus impor-

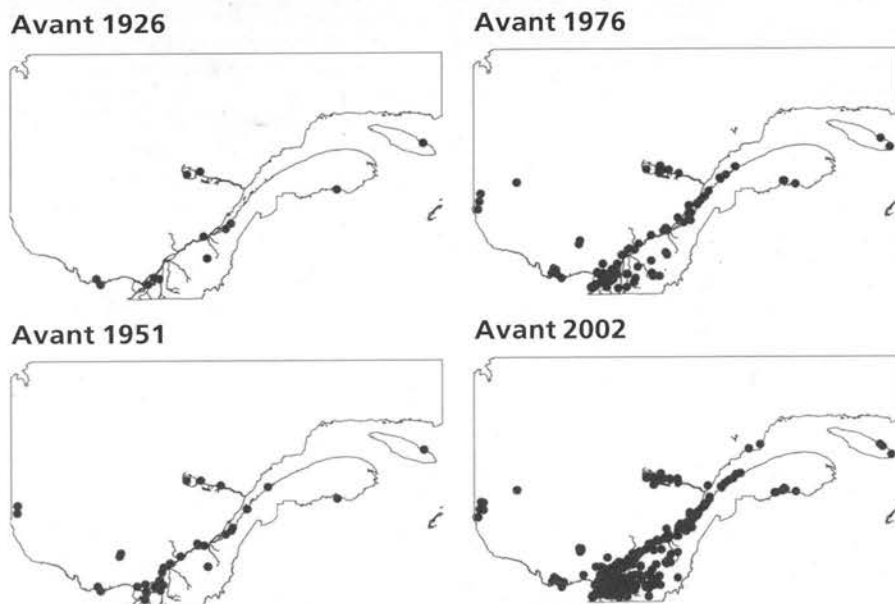


Figure 2. Répartition géographique des spécimens d'herbier de roseau commun (*Phragmites australis*) récoltés sur le territoire québécois à quatre époques différentes (adapté de Delisle et collab., 2003)

Il faut savoir qu'il existe en Amérique du Nord plusieurs génotypes de roseau commun, soit au moins onze génotypes indigènes (peu envahissants) et un génotype exotique (génotype M), originaire d'Eurasie, lequel est particulièrement envahissant (figure 3). Cette découverte, publiée en 2002 par l'écologiste américaine Kristin Saltonstall, a eu l'effet d'une bombe chez les chercheurs préoccupés par cette espèce: on trouvait enfin la cause expliquant le comportement envahisseur du roseau sur le sol américain. Le génotype M



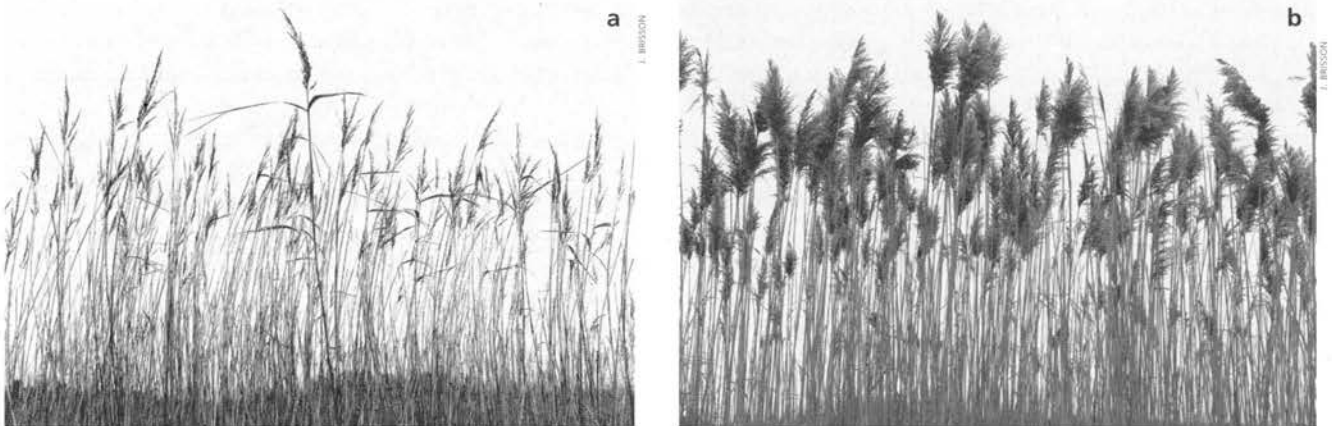


Figure 3. Colonies de roseau commun (*Phragmites australis*) indigène (a) et exotique (b) près d'une autoroute québécoise. Les panicules des roseaux exotiques sont en général beaucoup plus touffues. Cela dit, il n'est pas toujours facile de différencier, de manière morphologique, le génotype exotique des génotypes indigènes. La méthode de différenciation génétique demeure la seule qui soit en tout temps infaillible.

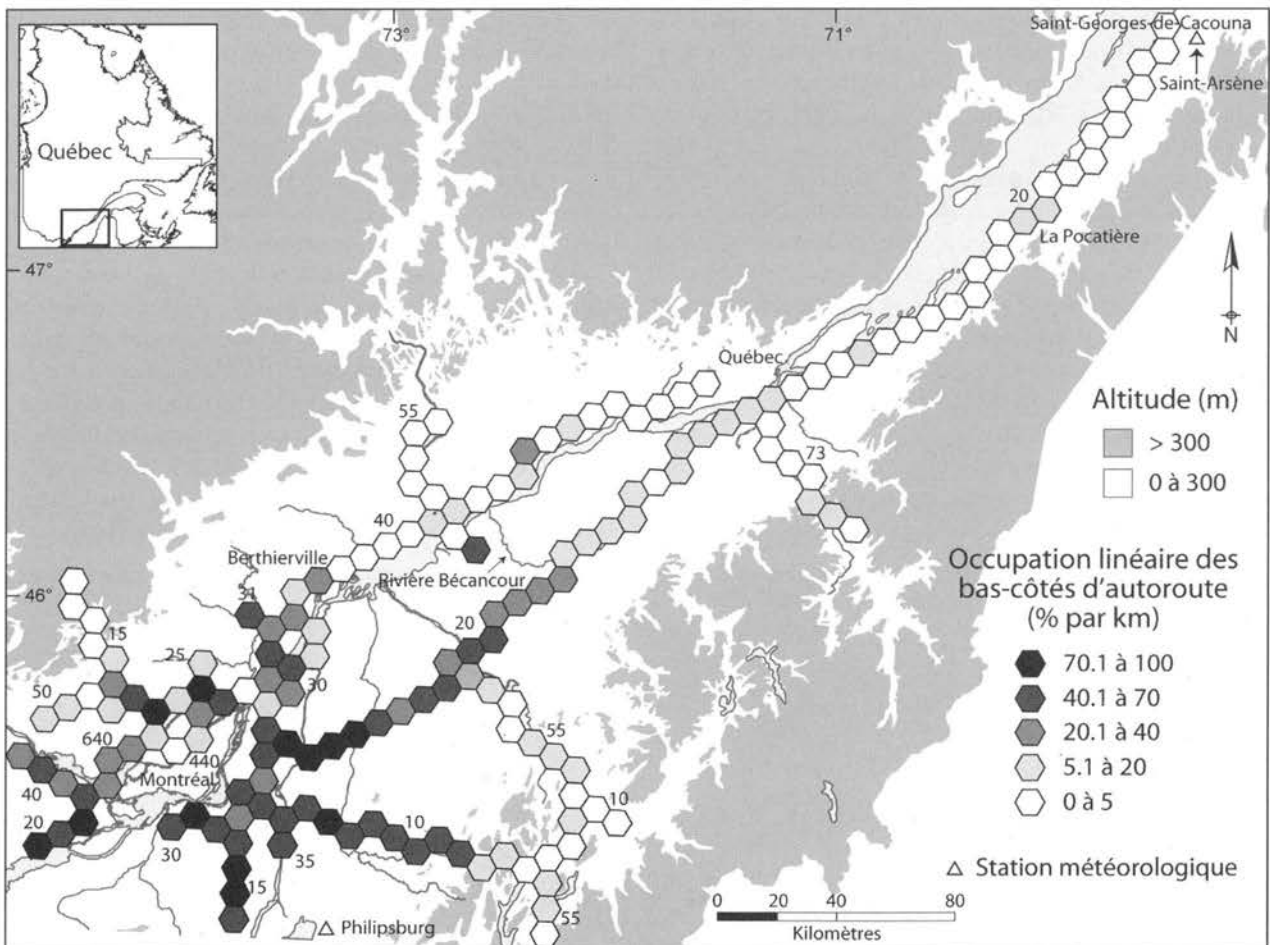


Figure 4. Occupation des bas-côtés des autoroutes québécoises par le roseau commun (*Phragmites australis*) en 2003. Le numéro de chaque autoroute est indiqué sur la figure. Chaque polygone, qui couvre un segment d'autoroute de 10 km de long, indique le pourcentage moyen d'occupation des bas-côtés par le roseau au sein du segment. À titre d'exemple, un polygone avec une valeur de 70,1 à 100 indique qu'on trouve dans ce secteur du roseau sur plus de 70 % de la longueur des bas-côtés (Jodoin, 2005).

tantes dont la longueur peut atteindre quelques centaines de mètres. En somme, on trouve davantage de roseaux dans les régions les plus chaudes du Québec (avec un nombre de degrés-jours de croissance supérieur à 1 885), en bordure des autoroutes les plus anciennes (construites avant les années 1970) et là où les autoroutes traversent des zones d'agriculture intensive dominées par le maïs ou le soja. Les colonies de roseau le long des autoroutes sont plus larges lorsque les bas-côtés des autoroutes sont eux-mêmes larges, lorsque les autoroutes sont âgées et lorsque ces dernières sont bordées par des terres humides. Par contre, les colonies sont confinées aux bas-côtés lorsque les autoroutes sont bordées par une lisière boisée, aussi mince soit-elle. En bordure des autoroutes de la province, 99 % des colonies sont formées de roseau exotique (Jodoin, 2005).

Les travaux d'Yvon Jodoin et de Benjamin Lelong, ce dernier s'étant aussi penché sur la présence du roseau commun le long des routes secondaires, montrent clairement que l'ensemble du réseau routier a fortement contribué à l'invasion du territoire québécois en créant des corridors ainsi que des habitats très propices à la croissance et à la dissémination de la plante. L'étudiante-chercheuse Marie-Ève Bellavance, sous la direction de Jacques Brisson, a pour sa part montré que les quenouilles (*Typha latifolia*, *Typha angustifolia*) que l'on trouve souvent dans les canaux de drainage résistent tant bien que mal à l'invasion du roseau. Dans cette compétition, les quenouilles perdent année après année du terrain au profit du roseau. Ce remplacement de la quenouille par le roseau a un certain impact au point de vue environnemental, car la quenouille est plus efficace que le roseau pour filtrer les métaux polluants qui circulent dans les eaux drainées, et plus particulièrement le manganèse (Sérodès et collab., 2003).

Le roseau commun exotique se dissémine le long des autoroutes et des routes secondaires, mais y reste-t-il confiné? Si c'était le cas, alors ce serait un problème limité pour

les milieux naturels. On peut même dire que la présence du roseau, en bordure des routes, constitue un avantage pour les automobilistes puisque les haies denses qu'il forme minimisent la formation de congères sur la chaussée et empêchent ainsi la formation de glace sur le pavé. C'est lorsque les colonies de roseau s'étendent au-delà des corridors routiers que cette espèce représente une nuisance potentielle ou une réelle menace pour les écosystèmes. Mathieu Maheu-Giroux, sous la direction de Sylvie de Blois (Université McGill), a pu constater ce phénomène dans la région de Saint-Bruno-de-Montarville (Montréal) et à Laval. Une analyse minutieuse de photographies aériennes historiques montre que les premières colonies de roseau s'établissent en bordure des routes. Le roseau emprunte par la suite tous les canaux de drainage secondaires (ceux qui évacuent l'eau des champs agricoles) pour envahir le paysage. Le phénomène est rapide : sur une période d'une vingtaine d'années, le roseau a multiplié la longueur de ses colonies dans les canaux par un facteur de 25 à 100! Les agriculteurs sont donc eux aussi aux prises avec l'envahisseur, bien qu'il reste pour le moment confiné aux structures de drainage. Le roseau résiste en effet plus ou moins bien au labourage ou aux applications répétées des herbicides utilisés dans la gestion courante des mauvaises herbes (Maheu-Giroux et de Blois, 2006).

La situation se corse lorsque le roseau commun passe de la route au marais. Il y a heureusement peu de marais en bordure des principales routes du Québec, mais il suffit parfois d'un seul point d'introduction pour que le roseau colonise en peu de temps de très grandes superficies de milieux humides. À cet égard, c'est dans les îles de Boucherville, près de Montréal, que le phénomène d'envahissement le plus spectaculaire d'un marais sur le territoire québécois a été observé (figure 5). Dans les battures près de ces îles, la superficie des colonies de roseau est passée de 1 à 33 ha entre 1980 et 2002! On ignore d'où provient le roseau (des routes avoisinantes?), mais on sait néanmoins que le roseau a bénéficié



Figure 5. Roselière (*Phragmites australis*) très dense des battures voisines des îles de Boucherville, près de Montréal

de périodes de bas niveau d'eau pour se propager de façon accélérée, essentiellement de manière végétative (Hudon et collab., 2005). Une fois bien installé dans le marais, le roseau est très difficile à déloger. Il a notamment des impacts très importants sur la flore (les roselières forment des peuplements monospécifiques) et sur la faune (les roselières sont peu propices à la nidification de la plupart des oiseaux aquatiques). Il porte donc atteinte à la diversité écologique des milieux humides (Lavoie et collab., 2003).

Le roseau commun n'envahit pas uniquement les marais du fleuve Saint-Laurent : il est aussi très présent dans bon nombre de milieux humides à l'intérieur des terres, et même en bordure de lacs de grande superficie. À cet égard, le cas du lac Saint-François, à la frontière des régions de l'Estrie et de Chaudière-Appalaches, est particulièrement intéressant. Le roseau exotique est présent dans la région depuis 1965, mais jusqu'au début des années 2000, il était très peu présent en bordure du lac Saint-François. Depuis lors, on assiste à une réelle explosion du nombre et de l'étendue des colonies riveraines. Un inventaire récent (2006), effectué par l'étudiante-chercheuse Marie-Claire LeBlanc (qui travaille sous la direction de l'auteur et de Sylvie de Blois), a montré qu'il y a près de 350 colonies sur le pourtour du lac, dont certaines ont une très grande envergure (figure 6). Tous les roseaux du lac, sans exception, sont exotiques. Le lien entre le roseau le long des routes qui ceinturent le lac et celui qu'on trouve en bordure du lac reste à démontrer, mais compte tenu de ce que l'on sait maintenant de l'écologie du roseau au Québec, il ne serait guère étonnant d'y trouver la source de l'invasion.

En conclusion, le roseau commun est réellement une espèce envahissante au Québec et il peut causer du tort aux écosystèmes où il s'installe de manière massive. Toutefois, les invasions de plantes ne sont, dans bien des cas, que les symptômes de maux beaucoup plus profonds. Au Québec,



M.-C. LEBLANC

**Figure 6. Roselière (*Phragmites australis*) massive en bordure du lac Saint-François, qui chevauche la frontière des régions de Chaudière-Appalaches et de l'Estrie.**

plusieurs plantes nuisibles (l'alpiste roseau, l'herbe à poux, le myriophylle à épis et le roseau commun, pour ne citer que quelques exemples) sont, dans les faits, des plantes très opportunistes qui profitent d'une perturbation quelconque pour proliférer, que ce soit à la suite du développement du réseau routier (alpiste, herbe à poux, roseau), de l'épandage massif de sels de déglacement (herbe à poux, roseau) ou de l'utilisation à outrance de fertilisants azotés et phosphatés (alpiste, myriophylle, roseau). S'attaquer aux plantes envahissantes – ou apprendre à vivre avec elles – est une chose, mais il serait préférable de se questionner d'abord sur les causes fondamentales des envahissements avant de faire des campagnes d'éradication. Le succès de telles campagnes sera en effet toujours mitigé si l'on néglige de s'occuper de la source du problème, comme la fertilisation abusive des terres agricoles ou des terrains riverains. ◀

## Références

- DELISLE, F., C. LAVOIE, M. JEAN et D. LACHANCE, 2003. Reconstructing the spread of invasive plants: taking into account biases associated with herbarium specimens. *Journal of Biogeography*, 30: 1033-1042.
- HUDON, C., P. GAGNON et M. JEAN, 2005. Hydrological factors controlling the spread of common reed (*Phragmites australis*) in the St. Lawrence River (Québec, Canada). *Écoscience*, 12: 347-357.
- JODOIN, Y., 2006. Le roseau commun (*Phragmites australis*) en bordure des autoroutes du Québec: une étude génétique et biogéographique. Mémoire de maîtrise, Université Laval, 39 p.
- LAVOIE, C., M. JEAN, F. DELISLE et G. LETOURNEAU, 2003. Exotic plant species of the St. Lawrence River wetlands: a spatial and historical analysis. *Journal of Biogeography*, 30: 537-549.
- LEAGUE, M.T., E.P. COLBERT, D.M. SELISKAR et J.L. GALLAGHER, 2006. Rhizome growth dynamics of native and exotic haplotypes of *Phragmites australis* (common reed). *Estuaries and Coasts*, 29: 269-276.
- LELONG, B., C. LAVOIE, Y. JODOIN et F. BELZILE, 2007. Expansion pathways of the exotic common reed (*Phragmites australis*): a historical and genetic analysis. *Diversity and Distributions*, sous presse.
- MAHEU-GIROUX, M. et S. DE BLOIS, 2006. Landscape ecology of *Phragmites australis* invasion in networks of linear wetlands. *Landscape Ecology*, 22: 285-301.
- MAL, T.K. et L. NARINE, 2004. The biology of Canadian weeds. 129. *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. *Canadian Journal of Plant Science*, 84: 365-396.
- MARIE-VICTORIN, F., 1935. Flore laurentienne. Imprimerie De-la-Salle, Montréal, 917 p.
- ORSON, R.A., 1999. A paleoecological assessment of *Phragmites australis* in New England tidal marshes: changes in plant community structure during the last few millennia. *Biological Invasions*, 1: 149-158.
- SALTONSTALL, K., 2002. Cryptic invasion by a non-native genotype of the common reed, *Phragmites australis*, into North America. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 99: 2445-2449.
- SERODES, J.-B., A. TAILLON et J.-P. BEAUMONT, 2003. Des marais épurateurs construits (MEC) pour traiter les eaux de ruissellement des autoroutes: une expérience québécoise. *Innovation Transport*, 18: 18-24.
- VASQUEZ, E.A., E.P. GLENN, J.J. BROWN, G.R. GUNTENSPERGEN et S.G. NELSON, 2005. Salt tolerance underlies the cryptic invasion of North American salt marshes by an introduced haplotype of the common reed *Phragmites australis* (Poaceae). *Marine Ecology Progress Series*, 298: 1-8.

# Inventaire des odonates de Minganie

Christophe Buidin et Yann Rochepault

## Résumé

L'association le Balbuzard a effectué des inventaires d'odonates adultes en Minganie continentale de 1999 à 2004 ainsi qu'à l'île d'Anticosti en 2004. Ces inventaires ont permis de récolter cinq espèces d'odonates qui n'avaient pas encore été signalées dans la MRC de Minganie, soit trois espèces généralement sédentaires *Nehalennia irene* (Hagen), *Cordulegaster maculata* Sélys et *Somatochlora kennedyi* Walker ainsi que deux espèces migratrices *Anax junius* (Drury) et *Pantala hymenaea* (Say).

## Introduction

Entre 1999 et 2004, l'Association le Balbuzard a effectué des inventaires d'odonates en Minganie continentale. En 2004, l'Association a également effectué des inventaires à l'île d'Anticosti. Ces inventaires avaient pour objectifs de recenser les différentes espèces qui fréquentent ces régions et de préciser leur répartition. Au Québec, la plupart des inventaires d'odonates ont eu lieu au sud du 49<sup>e</sup> parallèle (Pilon et Lagacé, 1998) et les connaissances sur les libellules boréales sont fragmentaires.

## Importance écologique des odonates

Les odonates sont des invertébrés qui reçoivent rarement l'attention qu'ils méritent de la part des biologistes et des gestionnaires gouvernementaux (Cannings et collab., 2000). Pourtant, ils sont importants écologiquement pour plusieurs raisons. Ils sont souvent le groupe de prédateurs dominant dans les habitats aquatiques et semi-aquatiques, notamment dans les systèmes sans poisson (Cannings et collab., 2000). Ils constituent aussi une source importante de nourriture pour certains vertébrés tels des canards, spécialement lorsqu'ils fréquentent des lacs acides (Catling et collab., 1998). Par ailleurs, ils peuvent être utilisés comme indicateurs de l'état de santé d'écosystèmes aquatiques (Cannings et collab., 2000; Catling et collab., 1998; Perron et Jobin, 1998).

## Effets des activités humaines sur les odonates

Les odonates, comme beaucoup d'autres groupes d'animaux, subissent les répercussions des pressions anthropiques sur les écosystèmes. Au Canada, on a noté des diminutions d'effectif et la réduction de l'aire de répartition de certaines espèces d'odonates à la suite de la perte ou de la modification de leur habitat (Cannings et collab., 2000; Catling et collab., 1998). Par ailleurs, d'autres espèces profiteraient d'habitats transformés par

l'homme pour étendre leur répartition (Catling et collab., 1998). Afin de suivre l'évolution des communautés d'odonates, il est nécessaire d'approfondir nos connaissances sur la répartition et la biologie des espèces, en particulier pour les populations boréales qui restent encore mal connues.

## Aire d'étude et méthode

Notre aire d'étude se situe dans la municipalité régionale de comté (MRC) de Minganie. Cette MRC, la plus vaste du Québec, est associée à deux formations géologiques distinctes. La Minganie continentale fait partie du Bouclier canadien qui est constitué de roches ignées d'origine précambrienne, tandis que l'archipel de Mingan et l'île d'Anticosti sont situés dans les Basses-Terres du Saint-Laurent qui forment une plate-forme sédimentaire d'âge paléozoïque (Payette et Bouchard, 2001).

La Minganie continentale borde la rive nord du golfe du Saint-Laurent, sur environ 300 km, entre le cap du Cormoran et la rivière Natashquan. L'île d'Anticosti se situe dans le golfe du Saint-Laurent, elle s'étend sur une longueur de 220 km et une largeur maximale de 56 km (figure 1).

L'accessibilité de l'arrière-pays étant limitée en Minganie continentale, les récoltes d'odonates ont été effectuées généralement à moins de cinq kilomètres de la rive du Saint-

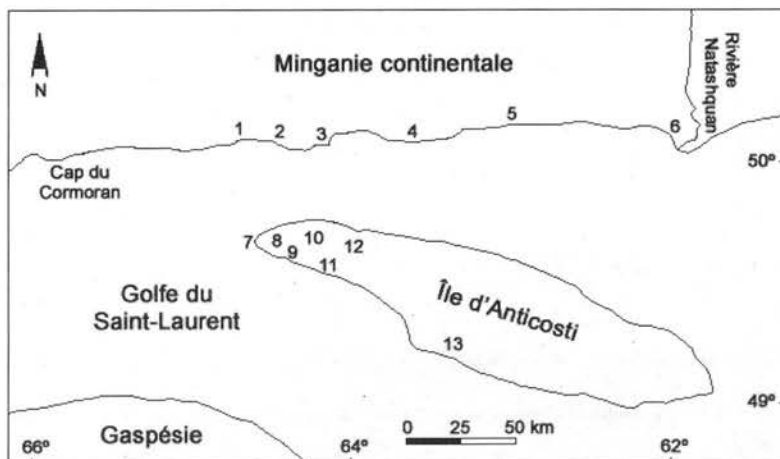


Figure 1. Localisation des principaux sites d'inventaires: 1, Maggie; 2, Rivière-Saint-Jean; 3, Longue-Pointe-de-Mingan; 4, Havre-Saint-Pierre; 5, Baie-Johan-Beetz; 6, Natashquan; 7, la pointe Ouest; 8, le lac Plantain; 9, Port-Menier; 10, l'étang Mystérieux; 11, la rivière Bec-Scie; 12, le lac Sainte-Marie; 13, le lac aux Huards.

Christophe Buidin et Yann Rochepault sont des naturalistes et les fondateurs de l'Association le Balbuzard.

balbu1@globetrotter.net.

Laurent. Les habitats inventoriés sont principalement des tourbières et des marais. À l'île d'Anticosti, nous avons visité des habitats plus diversifiés : tourbières, marais, lacs, ruisseaux et rivières. Nos inventaires portaient uniquement sur les odonates adultes que nous capturions à l'aide d'un filet entomologique classique. Les spécimens étaient mis dans des papillotes puis déshydratés et ils sont conservés dans la collection de Christophe Buidin.

Nous avons effectué 86 excursions odonatologiques en Minganie continentale et 30 à l'île d'Anticosti. Généralement, elles étaient réalisées en milieu de journée, période la plus propice au vol des odonates, par temps ensoleillé et peu venteux. Un ou plusieurs sites pouvaient être visités au cours d'une excursion. L'effort de capture par excursion était variable (30 minutes à 5 heures/personne). En Minganie continentale, les inventaires ont couvert la majeure partie de la saison de vol des odonates, soit de la mi-juin à la mi-septembre. À l'île d'Anticosti, les inventaires se sont échelonnés du 12 juillet au 29 août inclusivement.

Sur le continent, les principales localités de récolte (> 10 spécimens capturés) sont : Magpie (50° 18' 40" N., 64° 29' 55" O.), Rivière-Saint-Jean (50° 17' 25" N., 64° 19' 50" O.), Longue-Pointe-de-Mingan (50° 16' 05" N., 64° 08' 30" O.), Havre-Saint-Pierre (50° 14' 25" N., 63° 36' 10" O.), Baie-Johan-Beetz (50° 17' 20" N., 62° 48' 15" O.), Natashquan (50° 11' 10" N., 61° 49' 10" O.). À l'île d'Anticosti, les principaux sites de récoltes (> 10 spécimens capturés) sont : la pointe Ouest (49° 51' 60" N., 64° 31' 00" O.), le lac Plantain (49° 52' 15" N., 64° 22' 00" O.), Port-Menier (49° 49' 10" N., 64° 21' 00" O.), l'étang Mystérieux (49° 52' 10" N., 64° 11' 45" O.), la rivière Bec-Scie (49° 44' 20" N., 64° 02' 50" O.), le lac Sainte-Marie (49° 49' 40" N., 63° 51' 40" O.), le lac aux Huards (49° 20' 45" N., 63° 19' 20" O.).

## Diversité et abondance

Par le passé, 34 espèces d'odonates ont été mentionnées dans la MRC de Minganie; on dénombrait 25 espèces en Minganie continentale et 30 espèces à l'île d'Anticosti (Buidin, 2003; Perron et Jobin, 1998; Hutchinson et Laroche, 1979; Pilon et Lagacé, 1998; Walker, 1953, 1958; Walker et Corbet, 1975). Nos inventaires ont permis d'ajouter cinq espèces à l'odonatofaune répertoriée dans la MRC de Minganie.

Nous avons récolté 1 075 spécimens; de ce nombre 1 071 ont été identifiés, soit 616 individus provenant de la Minganie continentale (tableau 1) et 455 provenant de l'île d'Anticosti (tableau 2). Ces odonates appartiennent à 35 espèces.

La MRC abrite huit espèces de zygoptères faisant partie de deux familles : Lestidae et Cœnagrionidae. Parmi elles, les espèces *Lestes d. disjunctus* Sélys et *Enallagma b. boreale* (Sélys) dominaient lors de nos inventaires. Les autres espèces de demoiselles étaient relativement abondantes à l'exception de *Lestes dryas* Kirby et de *Nehalennia irene* (Hagen) qui semblent plus rares dans la MRC. Nous n'avons

pas récolté de *Cœnagrion interrogatum* (Hagen) à l'île d'Anticosti; par contre, Perron et Jobin (1998) en ont récolté une trentaine de spécimens aux réserves écologiques du Grand-Lac-Salé et de Pointe-Heath.

Trente et une espèces d'anisoptères, appartenant à cinq familles, ont été répertoriées dans la MRC. On y trouve huit espèces d'Æshnidae. Parmi ces espèces deux paraissent peu abondantes, soit *Æshna juncea americana* Barteneff et *Æshna s. subarctica* Walker, tandis que la migratrice *Anax junius* (Drury) est une visiteuse rare dans la région. D'autre part, l'espèce *Æshna i. interrupta* Walker était nettement plus abondante à l'île d'Anticosti que sur le continent lors de nos inventaires.

Une seule espèce de Gomphidae a été mentionnée dans la MRC : *Ophiogomphus colubrinus* (Sélys). Nous n'avons pas trouvé cette espèce en Minganie continentale probablement parce que nous avons peu exploré son habitat : les ruisseaux et les petites rivières au cours rapide et aux eaux limpides (Walker, 1958). Cette espèce a été signalée à la rivière Nabisipi près d'Aganish (Pilon et Lagacé, 1998). À l'île d'Anticosti, Perron et Jobin (1998) l'ont récoltée à la réserve écologique de Pointe-Heath et nous l'avons capturée au lac Plantain et à la rivière McDonald.

Deux espèces de Cordulegastriidae fréquentent la Minganie continentale, *Cordulegaster maculata* Sélys et *Cordulegaster diastatops* (Sélys), mais aucune n'a encore été trouvée à l'île d'Anticosti (Pilon et Lagacé, 1998).

On trouve dix espèces de Corduliidae dans la MRC. Lors de nos inventaires, les plus abondantes étaient *Cordulia shurtleffi* Scudder, *Somatochlora cingulata* (Sélys) et *Somatochlora minor* Calvert. Par contre, des espèces peu communes pouvaient être relativement abondantes dans certains habitats, par exemple *Somatochlora kennedyi* Walker était la cordulie dominante dans un marais à carex à Longue-Pointe-de-Mingan.

Dix espèces de Libellulidae ont été rapportées dans la MRC. Six sont communes et même souvent abondantes alors que les quatre autres sont rares dans la région. En effet, un seul spécimen de *Leucorrhinia patricia* Walker y a été récolté (Hutchinson et Laroche, 1979; Pilon et Lagacé 1998). L'espèce *Sympetrum costiferum* (Hagen) n'a été capturée qu'à la baie Gamache (Port-Menier) où elle atteint sa limite septentrionale au Québec (Pilon et Lagacé, 1998; Walker et Corbet, 1975). *Pantala flavescens* (Fabricius) et *Pantala hymenæa* (Say) sont probablement des visiteuses rares dans la région.

## Mentions d'intérêt

### *Nehalennia irene* (Hagen) (figure 2)

Sur le continent, nous avons récolté cette espèce dans un marais au nord-ouest de Longue-Pointe-de-Mingan le 28 juin 2003 (1 mâle). À l'île d'Anticosti, nous avons capturée cette espèce dans le fen situé à 500 m à l'ouest du lac Plantain le 12 juillet 2004 (1 mâle et 1 femelle *in tandem*<sup>1</sup>), le 14 juillet 2004 (1 mâle et 1 femelle *in tandem*), le 10 août 2004 (1 mâle) et le 25 août 2004 (1 mâle) ainsi qu'au lac Saint-Georges à Port-Menier le 16 juillet 2004 (2 mâles).

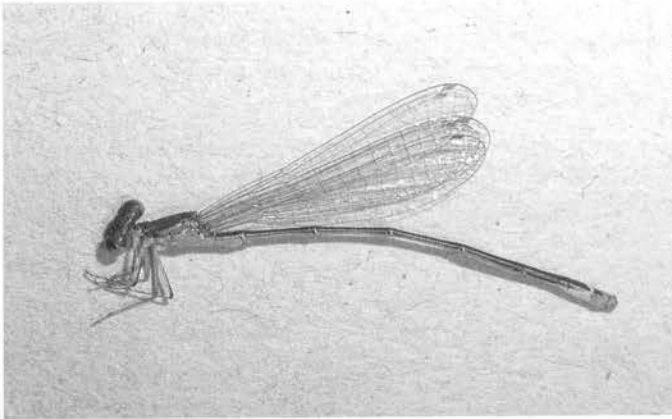


Figure 2. Mâle adulte de *Nehalennia irene* (Hagen)

Ces récoltes constituent les premiers signalements de *Nehalennia irene* pour la MRC de Minganie. Ces mentions étendent l'aire de répartition connue de cette espèce au nord du 50<sup>e</sup> parallèle dans l'est du Québec. En effet, l'espèce a été trouvée au Saguenay–Lac-Saint-Jean, sur la Côte-Nord, en Gaspésie et aux îles de la Madeleine, mais toujours au sud du 49<sup>e</sup> parallèle (Pilon et Lagacé, 1998). Par contre, dans l'ouest du Québec, cette demoiselle a été récoltée au nord du 50<sup>e</sup> parallèle, au lac Mistassini, et même au nord du 51<sup>e</sup> parallèle sur les rives de la baie James, à Waskaganish (Pilon et Lagacé, 1998).

***Anax junius* (Drury) (figure 3)**

Au printemps, cette espèce migratrice est souvent la première libellule à apparaître dans le sud du Québec et de l'Ontario (Pilon et Lagacé, 1998; Walker, 1958). Ces individus printaniers proviennent de régions situées plus au sud, où ils ont émergé quelque temps auparavant (Dunkle, 2000; Walker, 1958). Au Canada, durant l'été, ils peuvent produire de nouveaux imagos<sup>2</sup> qui émergent principalement à la fin de l'été, bien qu'on ait déjà observé des émergences dès la mi-juin (Walker, 1958). Au Québec, l'émergence d'imagos d'*Anax junius* a été observée jusque dans la région de Québec (Perron et Jobin, 2000).

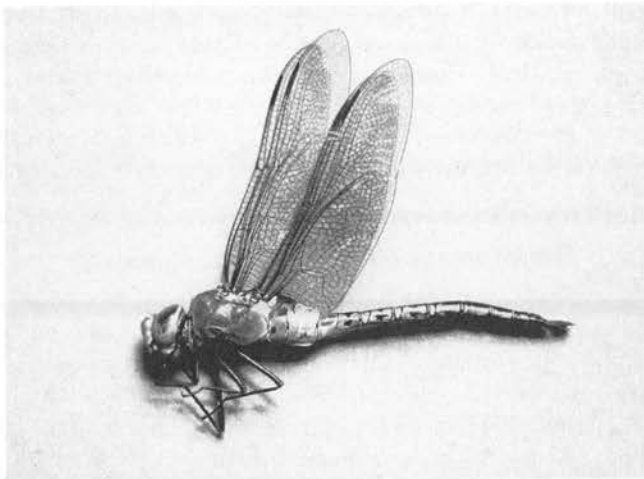


Figure 3. Mâle adulte de *Anax junius* (Drury)

Nous avons capturé et observé l'espèce *Anax junius* uniquement à l'île d'Anticosti. Nous l'avons récoltée à la pointe Ouest le 12 août 2004 (1 mâle) et le 20 août 2004 (1 mâle). Les deux spécimens ont été capturés alors qu'ils volaient au-dessus d'une mare, d'environ 15 m par 40 m, située dans un petit milieu tourbeux encadré de conifères. Au même endroit le 12 août 2004 (après la capture du premier spécimen), nous avons observé deux *Anax junius* patrouillant au-dessus de la même mare et d'un étang séparé du littoral du Saint-Laurent par un cordon pierreux. Au lac aux Huards le 30 juillet 2004, nous avons observé un individu de cette espèce sans être en mesure de le capturer. Toutes ces libellules avaient l'abdomen coloré de bleu, ce qui indique qu'elles étaient matures (Dunkle, 2000; Walker, 1958).

Au Québec, ces récoltes constituent les premières captures d'*Anax junius* au nord du 49<sup>e</sup> parallèle. Auparavant, cette espèce n'avait été rapportée qu'au sud du 47<sup>e</sup> parallèle, les mentions les plus nordiques se situant dans la région de Québec et en Mauricie (Pilon et Lagacé, 1998).

***Cordulegaster maculata* Selys (figure 4)**

Nous avons récolté cette espèce seulement sur le continent, à Rivière-Saint-Jean le 16 juillet 2000 (1 mâle) et le 17 août 2003 (1 mâle) ainsi qu'à Longue-Pointe-de-Mingan le 28 juin 2003 (1 mâle).

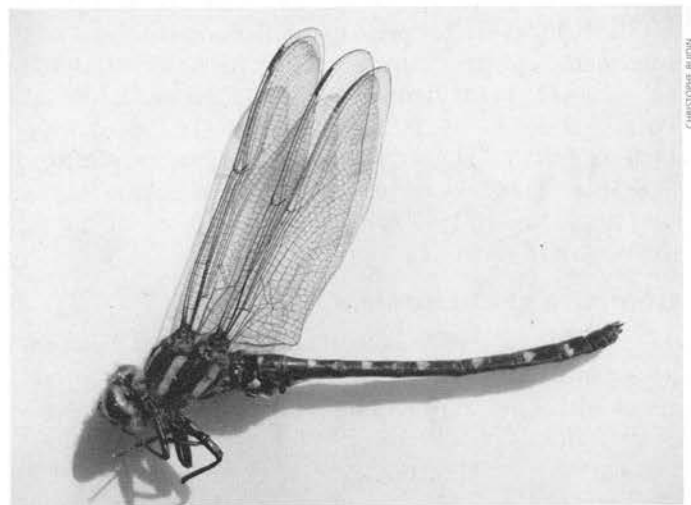


Figure 4. Mâle adulte de *Cordulegaster maculata* Selys

Ces récoltes constituent les premières mentions de *Cordulegaster maculata* pour la MRC de Minganie. Cette espèce est bien répartie dans la zone boréale du Québec, mais elle est peu rapportée au nord du 49<sup>e</sup> parallèle où elle n'a été récoltée sur la Côte-Nord qu'à la rivière Moisie et à Godbout ainsi qu'à la Baie-James, au lac Hélène et à la rivière aux Castors (Pilon et Lagacé, 1998; Walker, 1958).

***Somatochlora franklini* (Selys)**

Sur le continent, nous avons récolté cette espèce à Rivière-Saint-Jean le 25 juillet 2000 (1 femelle) et à Longue-Pointe-de-Mingan le 6 juillet 2004 (2 mâles). À l'île d'Anti-

costi, nous avons capturé cette espèce à la rivière Schmitt le 21 juillet 2004 (1 femelle) et dans le secteur du lac Plantain le 24 juillet 2004 (1 femelle).

Auparavant, *Somatochlora franklini* n'avait pas été signalée sur la Côte-Nord. Elle avait cependant été rapportée à l'île d'Anticosti, au lac Faure, et à la réserve écologique de Pointe-Heath (Perron et Jobin, 1998; Pilon et Lagacé, 1998). L'espèce paraît clairsemée au sud du Québec. Par contre, plus au nord, elle semble moins rare comme le long de la baie James et de la baie d'Hudson (Pilon et Lagacé, 1998; Robert, 1963). On l'a même trouvée jusqu'à Kuujuaq dans la baie d'Ungava (Pilon et Lagacé, 1998; Robert, 1963; Walker et Corbet, 1975). Elle est aussi présente au Labrador (NatureServe, 2005; Walker et Corbet, 1975).

***Somatochlora kennedyi* Walker (figure 5)**

Sur le continent, nous avons récolté cette espèce à Natashquan le 2 juillet 2003 (1 mâle) ainsi qu'à Longue-Pointe-de-Mingan le 1<sup>er</sup> juillet 2004 (5 mâles), le 6 juillet 2004 (7 mâles), le 7 juillet 2004 (1 mâle). À l'île d'Anticosti, nous avons capturé cette espèce au lac Plantain le 24 juillet 2004 (1 mâle).

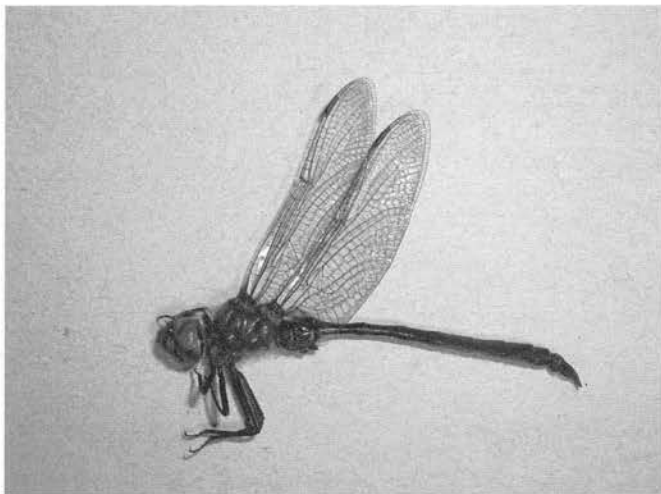


Figure 5. Mâle adulte de *Somatochlora kennedyi* Walker

Nous signalons pour la première fois la présence de *Somatochlora kennedyi* pour la MRC de Minganie. Ces mentions viennent préciser l'aire de répartition de cette espèce dans l'est du Québec. Auparavant, la mention québécoise la plus à l'est se situait à Godbout, sur la Côte-Nord (Pilon et Lagacé, 1998; Walker et Corbet, 1975). L'espèce est aussi présente au Labrador (NatureServe, 2005).

***Somatochlora septentrionalis* (Hagen)**

Sur le continent, nous avons récolté cette espèce à Rivière-Saint-Jean le 16 juillet 2000 (1 femelle), le 22 juillet 2000 (2 mâles, 1 femelle), le 25 juillet 2000 (1 femelle en train de pondre dans un étang de tourbière), le 26 juillet 2000 (1 mâle) et le 11 août 2000 (4 mâles) ainsi qu'à Longue-

Pointe-de-Mingan le 6 juillet 2004 (1 mâle). À l'île d'Anticosti, nous l'avons capturée dans le secteur du lac Plantain le 12 juillet 2004 (1 mâle).

Ces récoltes constituent les premiers signalements de *Somatochlora septentrionalis* en Minganie continentale. Au Québec, cette espèce est peu récoltée, et toutes les captures ont été faites au nord du 48<sup>e</sup> parallèle (Pilon et Lagacé, 1998). Auparavant, elle a été rapportée à l'île d'Anticosti, au canyon aux Saumons et à la réserve écologique de Pointe-Heath, ainsi que sur la Côte-Nord, à Sept-Îles (Perron et Jobin, 1998; Pilon et Lagacé, 1998; Walker et Corbet, 1975). Ailleurs au Québec, elle a été récoltée au Saguenay-Lac-Saint-Jean, au sud du lac Mistassini, le long de la baie James et de la baie d'Hudson (Pilon et Lagacé, 1998; Walker et Corbet, 1975). Elle est aussi présente au Labrador (NatureServe, 2005; Walker et Corbet, 1975).

***Somatochlora walshii* (Scudder) (figure 6)**

Sur le continent, nous avons récolté cette espèce à Rivière-Saint-Jean le 16 juillet 2000 (2 mâles), le 23 août 2000 (1 femelle), le 14 août 2002 (1 mâle), le 13 septembre 2002 (3 mâles). À l'île d'Anticosti, nous l'avons capturée dans le secteur du lac Plantain le 10 août 2004 (3 mâles) et le 16 août 2004 (1 mâle) ainsi qu'à Port-Menier le 16 août 2004 (1 mâle).

Auparavant, *Somatochlora walshii* n'avait pas été signalée en Minganie continentale, mais cette espèce a été rapportée à l'île d'Anticosti, à la réserve écologique de Pointe-Heath, ainsi que sur la Côte-Nord jusqu'à Baie-Comeau (Hutchinson et Laroche, 1979; Perron et Jobin 1998; Pilon et Lagacé 1998). Dans la zone boréale du Québec, elle est présente aussi au Saguenay-Lac-Saint-Jean, au sud du lac Mistassini, le long de la baie James et en Abitibi-Témiscamingue (Pilon et Lagacé, 1998; Walker et Corbet, 1975). Par ailleurs, selon les données colligées par Pilon et Lagacé (1998), les captures du 13 septembre 2002 viennent allonger de neuf jours la saison de vol connue pour l'espèce au Québec.

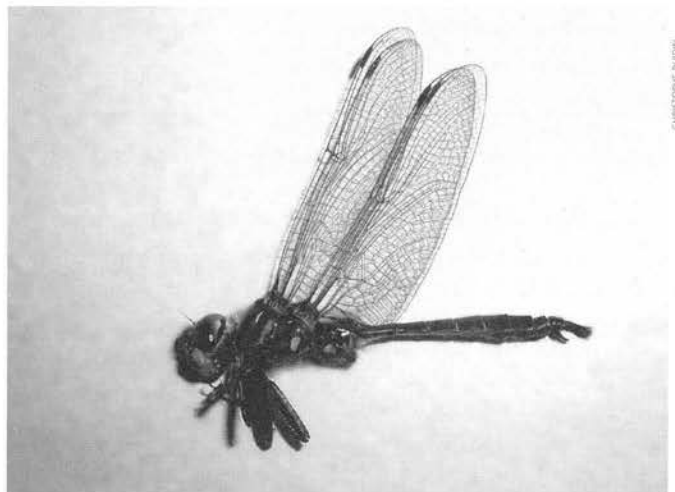


Figure 6. Mâle adulte de *Somatochlora walshii* (Scudder)

Tableau 1. Odonates récoltés en Minganie continentale. En caractères gras, première mention de l'espèce pour la Minganie continentale.

Espèces	Magpie (6)*	Rivière- Saint-Jean (51)	Longue- Pointe-de- Mingan (15)	Havre- Saint- Pierre (14)	Baie-Johan- Beetz (2)	Natashquan (3)	Autres sites de récoltes (3)
<i>Lestes d. disjunctus</i> Sélys	1; 1**	15; 14	2; 1				
<i>Lestes dryas</i> Kirby		1; 0					
<i>Cænagrion interrogatum</i> (Hagen)		4; 1	13; 11		1; 0		
<i>Cænagrion resolutum</i> (Hagen)		8; 0	1; 0	1; 1	8; 3		
<i>Nehalennia irene</i> (Hagen)			1; 0				
<i>Enallagma b. boreale</i> (Sélys)		11; 7	2; 2	1; 0	3; 0		2; 1
<i>Enallagma c. cyathigerum</i> (Charpentier)		1; 0		2; 0			
<i>Enallagma hageni</i> (Walsh)		3; 1	3; 2		5; 0		
<i>Æshna canadensis</i> Walker	2; 0	13; 7	2; 2				
<i>Æshna eremita</i> Scudder	1; 0	4; 1	4; 1	1; 4			
<i>Æshna i. interrupta</i> Walker	0; 1	0; 1	2; 0				
<i>Æshna juncea americana</i> Barteneff	1; 0	2; 1				1; 0	
<i>Æshna sitchensis</i> Hagen		6; 5	1; 0	1; 0		2; 0	
<i>Æshna s. subarctica</i> Walker		3; 3					
<i>Æshna u. umbrosa</i> Walker	1; 0	9; 2	2; 1	1; 0			
<i>Cordulegaster maculata</i> Sélys		2; 0	1; 0				
<i>Cordulia shurtleffi</i> Scudder	2; 0	11; 5	2; 4	5; 4	5; 7	4; 3	0; 2
<i>Somatochlora albicincta</i> (Burmeister)		1; 1	1; 1				
<i>Somatochlora cingulata</i> (Sélys)		6; 2	1; 1	2; 3		0; 1	1; 0
<i>Somatochlora forcipata</i> (Scudder)	0; 1	0; 1					
<i>Somatochlora franklini</i> (Sélys)		0; 1	2; 0				
<i>Somatochlora kennedyi</i> Walker			13; 0			1; 0	
<i>Somatochlora minor</i> Calvert		14; 4	8; 1	4; 0			
<i>Somatochlora septentrionalis</i> (Hagen)		7; 3	1; 0				
<i>Somatochlora walshii</i> (Scudder)		6; 1					
<i>Leucorrhinia glacialis</i> Hagen		26; 15	9; 3	11; 15		1; 0	
<i>Leucorrhinia hudsonica</i> (Sélys)	1; 0	33; 5	10; 1	14; 3	7; 2	3; 1	
<i>Leucorrhinia proxima</i> Calvert		5; 1	11; 1	1; 0	1; 0		
<i>Libellula q. quadrimaculata</i> Linnæus		8; 3	4; 3	9; 7	0; 1		
<i>Sympetrum i. internum</i> Montgomery		15; 5	5; 1				
<i>Sympetrum danæ</i> (Sulzer)		1; 0	4; 0				
<i>Pantala flavescens</i> (Fabricius)		1; 0	0; 1				

(\*) Nombre d'excursions réalisées au site.

\*\* Le premier chiffre indique le nombre de mâles, le second indique le nombre de femelles.

### ***Pantala flavescens* (Fabricius)**

Les libellules du genre *Pantala*, qui ne comprend que deux espèces sur le globe, sont bien connues pour leur comportement migratoire (Dunkle, 2000; Walker et Corbet, 1975). Au Québec, on observe les premiers adultes de *Pantala flavescens* vers la mi-juin et ceux de *Pantala hymenæa*, vers le début de juillet (Pilon et Lagacé 1998). Ces individus proviennent de régions situées plus au sud, car les larves de *Pantala* ne survivent pas l'hiver au Canada (Savard, 1995). Par contre, durant l'été, elles pourront y produire une nouvelle génération d'imagos si les conditions leur sont favorables (Savard, 1995; Walker et Corbet, 1975).

Sur le continent, nous avons récolté l'espèce *Pantala flavescens* à Rivière-Saint-Jean le 17 août 2002 (1 mâle) et à Longue-Pointe-de-Mingan le 19 août 2002 (1 femelle). À l'île d'Anticosti, nous avons capturé cette espèce à la baie Caplan le 4 août 2004 (1 femelle) et au lac Sainte-Marie le 19 août 2004 (1 mâle).

*Pantala flavescens* n'avait pas encore été signalée à l'île d'Anticosti, mais par le passé, cette espèce avait été rapportée en Minganie continentale à la rivière au Bouleau, non loin de la rivière Pigou (Walker et Corbet, 1975). Dans la zone boréale du Québec, cette espèce a été aussi récoltée en Gaspésie, dans l'estuaire du Saint-Laurent et au Saguenay-Lac-Saint-Jean (Pilon et Lagacé, 1998; Walker et Corbet, 1975).



Tableau 2. Odonates récoltés à l'île d'Anticosti. En caractères gras, première mention de l'espèce pour l'île d'Anticosti.

Espèces	Pointe Ouest (7)*	Lac Plantain (8)	Port-Menier (4)	Étang Mystérieux (2)	Rivière Bec-Scie (1)	Lac Sainte-Marie (2)	Lac aux Huards (3)	Autres sites de récoltes (16)
<i>Lestes d. disjunctus</i> Sélys	10; 4**	16; 4	1; 1				6; 1	3; 2
<i>Lestes dryas</i> Kirby	4; 1							
<i>Cænagrion resolutum</i> (Hagen)		1; 2	2; 2					
<i>Nehalennia irene</i> (Hagen)		4; 2	2; 0					
<i>Enallagma b. boreale</i> (Sélys)		10; 5	2; 1			1; 1		3; 2
<i>Enallagma c. cyathigerum</i> (Charpentier)		2; 2					1; 0	1; 0
<i>Enallagma hageni</i> (Walsh)			4; 4		1; 1			
<i>Æshna canadensis</i> Walker	2; 0	6; 1		3; 0		1; 0		2; 0
<i>Æshna eremita</i> Scudder	1; 2	4; 1	2; 2	1; 0		1; 0	3; 1	0; 2
<i>Æshna i. interrupta</i> Walker	3; 1	5; 9		2; 0	1; 1		2; 0	4; 3
<i>Æshna juncea americana</i> Barteneff	1; 1	1; 0						1; 1
<i>Æshna sitchensis</i> Hagen	0; 1	5; 1						4; 0
<i>Æshna s. subarctica</i> Walker	2; 0	3; 5						
<i>Æshna u. umbrosa</i> Walker	4; 1	14; 4		4; 1		1; 0	1; 0	4; 1
<i>Anax junius</i> (Drury)	2; 0							
<i>Ophiogomphus colubrinus</i> (Sélys)		0; 2						3; 0
<i>Cordulia shurtleffi</i> Scudder		13; 0	1; 0		2; 1			
<i>Somatochlora albicincta</i> (Burmeister)		9; 0	0; 1		0; 2			4; 0
<i>Somatochlora cingulata</i> (Sélys)		4; 3			3; 0			4; 4
<i>Somatochlora franklini</i> (Sélys)		0; 1						0; 1
<i>Somatochlora kennedyi</i> Walker		1; 0						
<i>Somatochlora minor</i> Calvert		12; 0			1; 0	2; 0		6; 2
<i>Somatochlora septentrionalis</i> (Hagen)		1; 0						
<i>Somatochlora walshii</i> (Scudder)		4; 0	1; 0					
<i>Leucorrhinia glacialis</i> Hagen		2; 0	1; 0					
<i>Leucorrhinia hudsonica</i> (Sélys)		6; 0			1; 0	2; 0		1; 0
<i>Leucorrhinia proxima</i> Calvert		17; 4	3; 1		3; 0	1; 1	3; 1	
<i>Libellula q. quadrimaculata</i> Linnæus	2; 0	3; 3			1; 1		1; 0	
<i>Sympetrum i. internum</i> Montgomery	18; 10	5; 2	3; 0	3; 4		1; 1	2; 0	4; 1
<i>Sympetrum danæ</i> (Sulzer)	6; 0	5; 2					0; 1	1; 0
<i>Pantala flavescens</i> (Fabricius)						1; 0		0; 1
<i>Pantala hymenæa</i> (Say)	2; 0							

) \* Nombre d'excursions réalisées au site.

\* Le premier chiffre indique le nombre de mâles, le second indique le nombre de femelles.

***Pantala hymenæa* (Say) (figure 7)**

Nous avons récolté cette espèce uniquement à l'île d'Anticosti, à la pointe Ouest, le 12 août 2004 (1 mâle) et le 20 août 2004 (1 mâle). Les deux spécimens ont été capturés alors qu'ils patrouillaient au-dessus d'un étang séparé du littoral du Saint-Laurent par un cordon pierreux. Ces libellules avaient la face rouge vif ce qui indique qu'elles étaient matures (Dunkle, 2000; Walker et Corbet, 1975).

Ces mentions constituent une extension d'aire au nord du 49° parallèle pour *Pantala hymenæa* au Québec. Précédemment, les mentions les plus septentrionales de cette espèce se situaient au sud de ce parallèle : aux Escoumins,

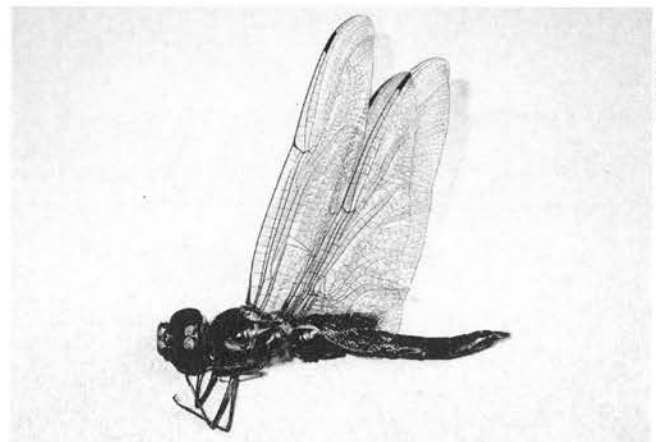


Figure 7. Mâle adulte de *Pantala hymenæa* (Say)

dans l'estuaire du Saint-Laurent, et à Saint-Fulgence, au Saguenay (Pilon et Lagacé, 1998; Savard, 1995; Walker et Corbet, 1975). Dans le golfe du Saint-Laurent, cette espèce a été aussi rapportée aux îles de la Madeleine (Pilon et Lagacé, 1998).

### Conclusion

Trente-neuf espèces d'odonates ont été recensées dans la MRC de Minganie, 31 ont été trouvées tant en Minganie continentale qu'à l'île d'Anticosti. Le caractère insulaire d'Anticosti a eu peu d'effet sur son odonatofaune, car l'île a été colonisée même par des espèces au vol faible, telles que la frêle *Nehalennia irene*. Pour l'instant, on ne sait pas si le climat de la MRC de Minganie permet aux libellules migratrices (*Anax junius*, *Pantala flavescens* et *Pantala hymenaea*) d'y produire une nouvelle génération d'imagos. Quant aux autres espèces, elles complètent probablement leur cycle vital dans la région.

D'autres espèces d'odonates s'ajouteront sans doute à cette liste, car environ 60 espèces ont été répertoriées au nord du 49° parallèle au Québec. Nous comptons donc poursuivre nos travaux afin d'accroître les connaissances sur l'odonato-faune de cette région.

### Remerciements

Nous tenons à remercier sincèrement Michel Savard de nous avoir initiés à l'entomologie et d'avoir vérifié l'identification de plusieurs de nos spécimens. Nous remercions également Michel Crête, Christian Hébert, Raymond Hutchinson et Serge Laplante pour leurs commentaires sur une version préliminaire de cet article. Nos sincères remerciements s'adressent aussi à la caisse populaire Desjardins de Mingan-Anticosti pour son soutien financier. ◀

1. Position dans laquelle le mâle, grâce à ses appendices anaux, est arrimé au thorax (pour les zygoptères) ou à la tête (pour les anisoptères) de la femelle. Cette position précède la copulation chez les odonates. Certaines espèces restent *in tandem*, pendant quelque temps, après la copulation (Walker, 1953; Dunkle, 2000).
2. Forme définitive de l'insecte adulte et sexué (Parent, 1990).

### Références

- BUIDIN, C., 2003. Première mention d'*Aeshna canadensis* Walker (Odonata: Aeshnidae) à l'île d'Anticosti. *Fabriques*, 28: 50.
- CATLING, P.M., R. HUTCHINSON et B. MÉNARD, 1998. Assessment of species diversity in the Mixed Plains ecozone. Dragonflies and damselflies. <http://www.naturewatch.ca/Mixedwood/odonata/intro.html>
- CANNINGS, R.A., S.G. CANNINGS et L. RAMSAY, 2000. The Dragonflies (Insecta: Odonata) of the Columbia Basin, British Columbia: Field Surveys, Collections Development and Public Education. Royal British Columbia Museum, Victoria, 287 p.
- DUNKLE, S.W., 2000. Dragonflies through binoculars: A Field Guide to Dragonflies of North America. Oxford University Press, 266 p.
- HUTCHINSON R. et A. LAROCHELLE, 1979. Première liste d'odonates pour Baie-Comeau et Havre-Saint-Pierre, comté de Saguenay, Québec. *Cordulia*, 5: 14-16.
- NATURESERVE, 2006. NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life [web application]. Version 6.1. NatureServe, Arlington, Virginia. À <http://www.natureserve.org/explorer>. (Consulté le 22 janvier 2007).
- PARENT, S., 1990. Dictionnaire des sciences de l'environnement. Éditions Broquet inc., Montréal, 748 p.
- PAYETTE, S. et A. BOUCHARD, 2001. Le contexte physique et biogéographique, p. 9-37 dans Payette, S. et L. Rochefort (sous la direction de). *Écologie des tourbières du Québec-Labrador*. Les Presses de l'Université Laval, Québec, 621 p.
- PERRON, J.-M. et L.J. JOBIN, 1998. Odonatofaune des réserves écologiques de l'île d'Anticosti. Les Collections de l'Université Laval, Québec, 13 p.
- PERRON, J.-M. et L.J. JOBIN, 2000. Faune odonatologique du territoire du marais Léon-Provancher, Neuville, Québec. *Le Naturaliste canadien*, 124 (1): 26-33.
- PILON, J.-G. et D. LAGACÉ, 1998. Les Odonates du Québec. Entomofaune du Québec (EQ) inc., Chicoutimi, 367 p.
- ROBERT, A., 1963. Les libellules du Québec. Service de la faune. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, Province de Québec. Bulletin 1. 223 p.
- SAVARD, M., 1995. Présence de la libellule migratrice *Pantala hymenaea* (Say) dans la Haute-Côte-Nord (Odonata: libellulidae), une quatrième mention pour le Québec. *Fabriques*, 20: 15-18.
- WALKER, E.M., 1953. The Odonata of Canada and Alaska. Volume I. The Zygoptera, damselflies. University of Toronto Press, Toronto, 292 p.
- WALKER, E.M., 1958. The Odonata of Canada and Alaska. Volume II. The Anisoptera, four families. University of Toronto Press, Toronto, 317 p.
- WALKER, E.M. et P.S. CORBET, 1975. The Odonata of Canada and Alaska. Volume III. The Anisoptera, three families. University of Toronto Press, Toronto, 307 p.

## BLEU MARINE SERVICES ENR.

David Fortin  
Technicien en architecture navale

49, Saint-Jean-Baptiste Est  
Rimouski (Québec) G5L 1Y5  
Téléphone : (418) 730-0090  
Télécopieur : (418) 730-0091  
Cellulaire : (418) 732-5535  
[bleumarineservices@globetrotter.net](mailto:bleumarineservices@globetrotter.net)



## 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  
Télec. : 418 851-1223

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

# Le contrôle de la rage du raton laveur en Montérégie en 2006 : déroulement des opérations de terrain

Pierre Canac-Marquis, Réjean Rioux, André Dicaire, Denis Rajotte, Claude Sirois, Michel Huot, Daniel Guérin, Marianne Gagnier et Hélène Jolicoeur

## Résumé

Le 6 juin 2006, un premier cas de rage de la souche virale du raton laveur était découvert en Montérégie, près de la frontière américaine, en dépit de la mise en place, en 1999, d'un programme de prévention de l'entrée au Québec de cette épizootie de rage qui sévit dans le nord-est américain depuis le début des années 1990. Quelques jours après la confirmation de ce premier cas, une vaste opération de contrôle de la rage a été mise en branle pour réduire de 85 % la population de rats laveurs dans un rayon de cinq kilomètres autour de ce premier point d'infection (80 km<sup>2</sup>) et pour en vacciner un minimum de 65 % dans un anneau allant de cinq à dix kilomètres autour du point d'infection (230 km<sup>2</sup>). Parallèlement à cette opération de terrain avait lieu, dans un autre anneau allant de dix à 30 km (2 500 km<sup>2</sup>) autour du premier cas détecté, un largage de vaccins antirabiques par voie aérienne. Malgré ces efforts, trois autres cas de rage ont été découverts par la suite dans le même secteur et pour lesquels il a fallu intervenir de façon énergique. Au cours de l'été et de l'automne 2006, nous avons capturé 7 225 animaux, dont 5 134 individus différents. De ceux-ci, 1 135 ont été euthanasiés, 3 864 ont été vaccinés contre la rage et 135 autres ont été relâchés sans aucun autre traitement.

## Introduction

Lorsque le 31 mai 2006, une équipe de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) ramassa une carcasse de raton laveur (*Procyon lotor*) en bordure d'une route de la Montérégie, on était bien loin de se douter que ce geste routinier, inscrit dans le cadre du programme de surveillance active de l'épizootie de la rage du raton laveur, allait amener à la confirmation du premier cas de rage chez le raton laveur au Québec et déclencher une formidable mobilisation de personnel de divers organismes tout au cours de l'été et de l'automne 2006.

C'est en 1990 que la rage du raton laveur s'est introduite au New Jersey et dans l'État de New York en provenance des États du sud et du centre-est des États-Unis. Elle gagna rapidement le Massachusetts en 1992, le Vermont en 1995 et le Maine en 2000 (Messier, 2004; Messier et Lambert, 2006). Au Canada, l'épizootie s'est manifestée, pour la première fois, en Ontario en 1999 et au Nouveau-Brunswick en 2000. En 1999, elle était aux portes du Québec, à 25 km de la frontière canado-américaine. C'est pourquoi un programme de prévention de l'entrée au Québec de l'épizootie de rage de la variante du raton laveur avait été élaboré cette année-là (Messier, 2004). Avec tous les efforts déployés, tant du côté américain que québécois, on croyait pourtant avoir con-



Ratons laveurs sur un tronc d'arbre

tenu la progression du front de la maladie et l'avoir même fait régresser vers le sud. Mais en ce jour du 6 juin 2006, date de la confirmation du premier cas québécois, il fallut bien se rendre à l'évidence. L'évènement tant appréhendé s'était finalement réalisé, et ce, malgré toutes les mesures mises en place pour le contrer.

*P. Canac-Marquis est agent de recherche socio-économique, M. Huot, M. Gagnier et H. Jolicoeur sont biologistes et D. Guérin est technicien de la faune à la Direction du développement de la faune au ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Ils ont assuré le plan de coordination des opérations sur le terrain lors des deux dernières opérations de contrôle de la rage du raton laveur, l'analyse des résultats et la production de rapports.*

*Réjean Rioux, agent de protection de la faune, actuellement directeur de la Direction de la protection de la faune de la Mauricie, a agi comme coordonnateur de la première opération de contrôle en juin 2006.*

*André Dicaire, biologiste, et Claude Sirois, technicien de la faune, à la Direction de l'aménagement de la faune de la région de la Montérégie, ont été responsables de l'embauche et de la supervision de l'équipe de piégeurs lors de l'opération de juin 2006 ainsi que de la prise de données sur le terrain.*

*Denis Rajotte, agent de protection de la faune et directeur de la Direction de la protection de la faune de la région de la Montérégie, a participé activement à l'opération de juin 2006.*

pierre.canac-marquis@mrnf.gouv.qc.ca

## La rage

La rage du raton laveur, comme toute autre souche de rage, constitue un enjeu de santé publique et tous les organismes gouvernementaux concernés par la santé humaine et animale ainsi que par la gestion de la faune s'entendent pour lutter de façon énergique contre cette maladie mortelle transmissible à l'humain. La rage est causée par un virus qui provoque une encéphalomyélite aiguë (MAPAQ, 2006). La maladie est transmise par la morsure d'un animal infecté ou par la déposition de salive d'un animal atteint sur une blessure ou coupure ouverte, sur une abrasion de la peau ou sur une muqueuse (Messier, 2004). Les espèces les plus susceptibles de transmettre la rage au Canada sont les chauves-souris (famille des Vespertilionidés), le raton laveur, la mouffette (*Mephitis mephitis*), le renard roux (*Vulpes vulpes*) et le renard arctique (*Alopex lagopus*; MAPAQ, 2006). Au Québec, le virus rabique se divise en trois variantes : celle du renard arctique, celle de la chauve-souris et maintenant, celle du raton laveur.



La mouffette peut transmettre la rage.

Les premiers symptômes apparaissent de deux à six semaines après la morsure, mais ce temps peut varier selon la gravité de celle-ci, le site d'infection et la quantité de virus déposée dans la blessure. Lorsque les premiers symptômes apparaissent, l'issue est toujours fatale (MAPAQ, 2004; 2006). La vaccination rapide et l'administration d'immunoglobulines après l'exposition sont le seul traitement possible pour les personnes potentiellement infectées (MAPAQ, 2006). De 1998 à 2006, il y a eu annuellement entre 10 et 24 cas de rage rapportés chez les animaux sauvages au Québec (MAPAQ, 2004).

La rage apparaît sous deux formes : la rage muette ou paralytique et la rage furieuse. Ces deux formes se manifestent plus ou moins clairement selon l'espèce animale. Dans le premier cas, l'animal est déprimé et essaie de se cacher. Il peut cesser de craindre les humains et sembler inhabituellement amical. Les animaux nocturnes peuvent devenir soudainement diurnes (p. ex. les chauves-souris). La paralysie touche en premier la trachée et les muscles de la mâchoire, entraînant ainsi chez l'animal infecté une salivation abondante et une déglutition difficile (MAPAQ, 2004; 2006). Elle peut progresser pour atteindre, par la suite, les pattes arrière. La forme

furieuse, de son côté, se manifeste par une grande excitabilité et de l'agressivité. Touché par cette manifestation de la rage, un animal docile pourra devenir soudainement surnois.

## Organismes concernés

Au Québec, plusieurs organismes sont engagés dans le programme de suivi de l'épizootie de la rage du raton laveur et dans la lutte contre sa propagation. Il s'agit 1) du ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS); 2) du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF); 3) du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ); 4) de l'Agence canadienne d'inspection des aliments; 5) de l'Université de Montréal (Faculté de médecine vétérinaire) et 6) de la Fédération des trappeurs gestionnaires du Québec (FTGQ).

## Programme de prévention

La stratégie a consisté en trois interventions mises en place pour lutter contre la rage du raton laveur au Québec et dans les territoires de juridictions canadiennes et américaines voisines. La première mesure a été de constituer une barrière immunologique de 60 km de part et d'autre de la frontière canado-américaine. À l'intérieur de celle-ci, les juridictions concernées ont réalisé des programmes de vaccination en larguant du haut des airs des appâts contenant un vaccin. Le Québec a participé à trois campagnes de largage aérien de vaccins entre 1999 et 2001. Compte tenu de l'absence de cas de rage déclaré à proximité des frontières du Québec, la campagne de vaccination de 2002 a été suspendue, mais le Québec a maintenu sa contribution financière au programme annuel de vaccination du Vermont en 2003 et 2004 (Messier, 2004).

Deuxièmement, un programme de surveillance active a été instauré des deux bords de la frontière séparant le Québec des États du Vermont, de New York, du New Hampshire et d'une partie de l'Ontario. Dans le cadre de celui-ci, tout animal présentant des signes cliniques atypiques doit normalement être examiné pour la rage. Au Québec, un échantillon d'environ 150 à 200 rats laveurs, mouffettes et renards en provenance de la zone de surveillance active, située entre Salaberry-de-Valleyfield et Sherbrooke, doit être également recueilli chaque année et être soumis à l'examen de la rage.

Finalement, un plan d'intervention d'urgence au point d'infection a été élaboré en 2000 par les différents partenaires, s'inspirant du modèle ontarien. Ce plan, qui vise avant tout à protéger la population humaine, consiste à mettre en place une opération sur le terrain, communément appelée « PIC » pour le terme anglais « Point Infection Control », dont l'objectif est de circonscrire rapidement les foyers d'infection et d'éviter l'expansion de la maladie. Ce plan, dont nous expliquons ici le déroulement, a été mis en application dès la découverte du premier cas de rage en juin 2006.

## Le plan d'intervention d'urgence au point d'infection

### Méthode

#### Responsables des opérations sur le terrain

Lors de la première intervention d'urgence tenue en juin 2006, c'est la Direction de la protection de la faune de la région de la Montérégie (MRNF) qui a été le maître d'œuvre des opérations sur le terrain. Elle a été secondée par la Direction de l'aménagement de la faune de la Montérégie qui a pris en charge l'embauche et la supervision des piégeurs ainsi que le suivi des captures dans le but de vérifier l'atteinte des objectifs de réduction et de vaccination des populations de rats laveurs et de mouffettes. Pour se préparer à l'éventualité de l'apparition de l'infection au Québec, les agents de la protection de la faune des deux régions situées dans la zone de surveillance active, soit l'Estrie et la Montérégie, avaient organisé un exercice général de simulation du 8 au 12 septembre 2003 dans la région de Coaticook. Finalement, la Direction du développement de la faune du MRNF a pris la relève de la Direction de la protection de la faune pour la coordination des autres opérations de contrôle de la rage du raton laveur qui ont eu lieu après juin 2006.

#### Zones de réduction et de vaccination

Le plan d'intervention au point d'infection a pour objectif de diminuer de 85 % les populations de rats laveurs dans un rayon de cinq kilomètres autour d'un cas de rage dûment identifié et de réduire le plus possible les autres carnivores reconnus comme vecteurs de la rage comme les mouffettes. Cette partie est appelée « zone de réduction » et couvre 80 km<sup>2</sup> (figure 1). Ce sacrifice d'animaux est nécessaire pour vérifier l'étendue de la contamination et réduire au minimum les contacts entre animaux infectés et animaux sains.

Toujours à partir du point d'infection, on ajoute un anneau situé entre cinq et dix kilomètres du point central. Cette zone s'appelle « zone TVR » pour « Trapper-Vacciner-Relâcher » et couvre une superficie de 230 km<sup>2</sup> (figure 1). Dans cette zone, tous les carnivores sauvages et tous les carnivores domestiques capturés sont vaccinés et libérés sur le site de leur capture. Pour le raton laveur, l'objectif était

de vacciner au moins 65 % de la population de la zone. On espère ainsi que les animaux immunisés agissent comme barrière à la propagation de la maladie. Durant le piégeage, tout animal qui présente des signes cliniques atypiques est ramené au centre de coordination et soumis à un examen vétérinaire. L'ensemble des deux zones est divisé en 28 « terrains de piégeage » de superficie variant entre 8 à 14 km<sup>2</sup> pour bien répartir l'effort de capture.

#### Capture

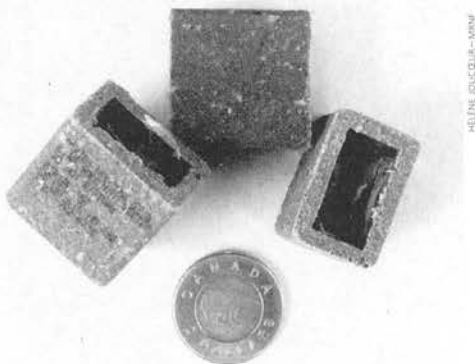
Pour capturer les rats et les mouffettes, on a utilisé des cages de capture vivante, de marque Havahart (modèle 1081), de 105 cm de long par 37,5 cm de haut et 37,5 cm de large; celles-ci répondaient à des normes internationales de piégeage sans cruauté (figure 2). Les animaux étaient appâtés avec des sardines à l'huile, de grosses guimauves et un leurre olfactif. Les cages étaient disposées au sein de chacun des terrains de piégeage afin de couvrir de façon optimale leur superficie. Toutes les cages étaient visitées une fois par jour pendant les 14 ou 15 jours qu'ont duré, en moyenne, les opérations de contrôle. Lors de la première opération de contrôle de la rage, les agents de la protection de la faune avaient la responsabilité des cages installées en zone TVR et les piégeurs, de celles qui étaient déployées en zone de réduction. En août 2006, avant le début de la deuxième opération, tout le personnel dévolu aux opérations de capture fut réuni pour une journée complète de formation sur les techniques de capture et de vaccination, la prise de données et la prévention lors des manipulations (figure 3). De plus, pour assurer une plus grande harmonisation des techniques de capture et de manipulation, une équipe mobile de deux techniciens de la faune, experts en piégeage, accompagnait les piégeurs à tour de rôle lors de leur tournée des pièges.

#### Euthanasie et prélèvements

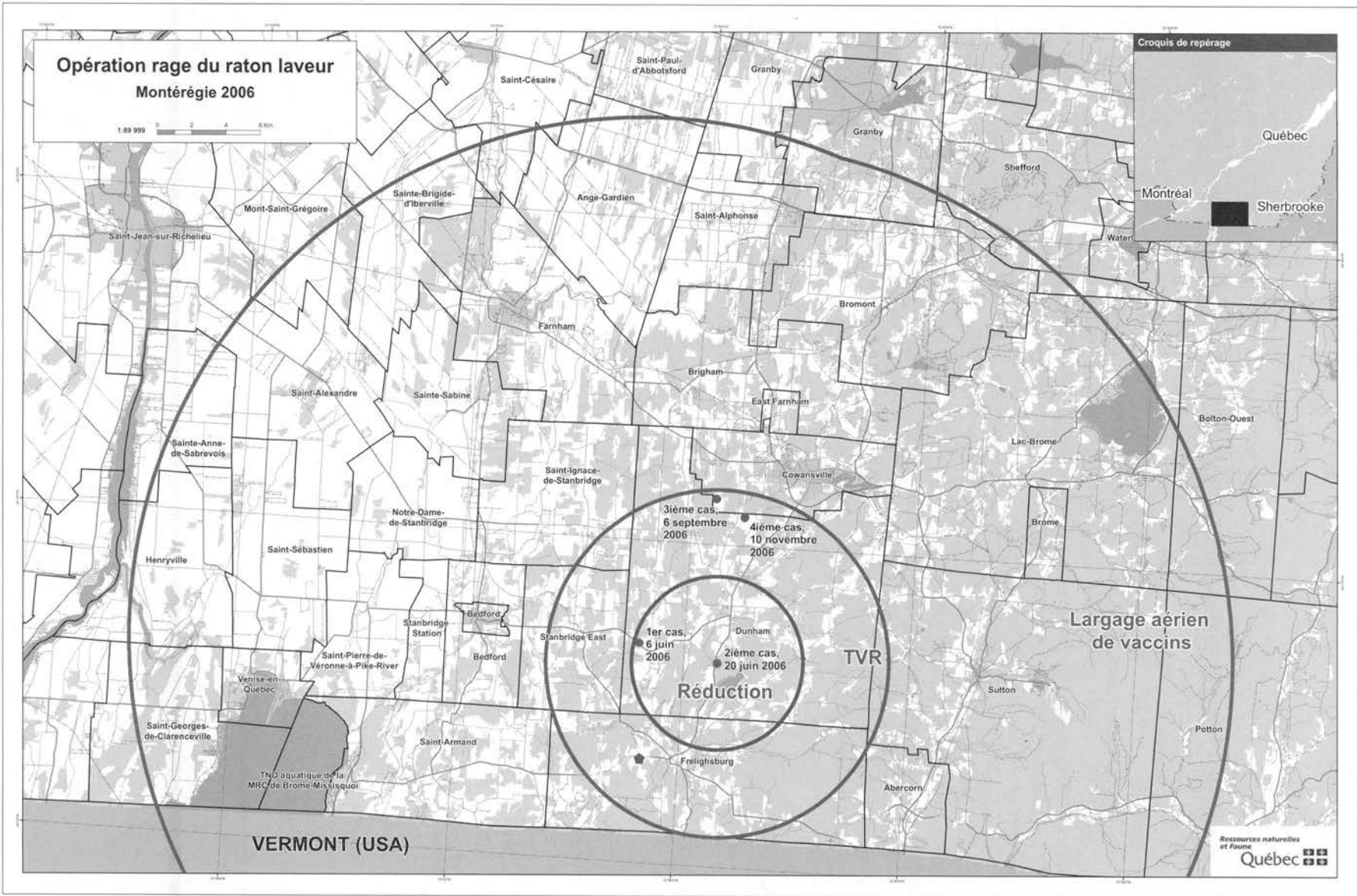
Tous les rats et toutes les mouffettes capturés à l'intérieur de la zone de réduction étaient ramenés au centre de coordination dans leur cage pour y être euthanasiés par une équipe de vétérinaires de l'ACIA. Les animaux étaient préalablement endormis avant d'être euthanasiés et toutes les conditions ont été prises, lors des manipulations, pour réduire leur stress. Un échantillon de leur cerveau était ensuite prélevé puis envoyé au laboratoire de l'ACIA pour détecter la présence du virus de la rage.

#### Vaccination et marquage

Dans la zone TVR, tous les carnivores piégés étaient vaccinés lors de leur première capture. Pour les reconnaître par la suite, et éviter de leur administrer un deuxième vaccin, les rats et les mouffettes étaient marqués avec une étiquette métallique à l'oreille. Les carnivores sauvages, autres que les rats et les mouffettes, capturés en zone de réduction et en zone TVR, étaient eux aussi vaccinés et marqués, lorsque possible, d'une quelconque façon (étiquette, jet de peinture). Les herbivores capturés accidentellement n'étaient, de leur côté, ni vaccinés ni marqués puisqu'ils ne constituaient pas un danger de transmission pour la rage.



Appâts vaccinaux Raboral V-RG® – biscuit à saveur de poisson – largués par avion



**Figure 1. Organisation typique d'un PIC avec sa zone de réduction et de vaccination (TVR). Localisation de la zone de largage aérien de vaccins effectué en août 2006 et des quatre cas de rage découverts en 2006 (Carte : Benoît Landry, MRNF).**



**Figure 2. Aperçu d'une partie des 3 000 cages de contention disposées dans un champ de la ferme expérimentale de Frelighsburg, en préparation de la deuxième opération de contrôle**

En juin, la vaccination en zone TVR a été faite par les agents de la protection de la faune qui avaient reçu une formation spéciale et une délégation pour cet acte vétérinaire. Leur pouvoir ne s'étendait cependant pas aux chats domestiques (voir section suivante). De leur côté, les piégeurs qui opéraient en zone de réduction n'avaient pas une telle délégation sauf pour quatre d'entre eux qui étaient techniciens de la faune de formation. Une équipe mobile de vétérinaires du MAPAQ a donc été constituée pour répondre sur appel aux besoins de vaccination des autres espèces en zone de réduction et en zone TVR. En août-septembre, la vaccination a été réalisée par une équipe de 17 techniciennes en santé animale qui accompagnaient les piégeurs en zone TVR et par deux équipes mobiles de vétérinaires du MAPAQ.

Après avoir vacciné et marqué les individus capturés, on estimait leur catégorie d'âge et leur sexe avant de les libérer sur place (figure 4). S'il s'agissait d'une recapture, le numéro de l'étiquette était noté sauf dans le cas des mouffettes. De même, tous les rats, mouffettes et autres animaux capturés en zone de réduction et déjà porteurs d'une étiquette à l'oreille, étaient remis en liberté. L'étiquette confirmait que l'animal avait bien été vacciné et qu'il s'était déplacé tout simplement de la zone TVR à celle de réduction.

#### *Chats domestiques*

À la grande surprise de tous, plusieurs chats domestiques (*Felis silvestris catus*) ont été capturés, en zone de réduction et en zone TVR, dans les cages placées en pleine forêt, très loin de toute habitation. Ces chats ont été vaccinés puis libérés. Un petit point de peinture en aérosol, non toxique, était appliqué sur le pelage des chats pour les reconnaître et éviter de les vacciner de nouveau lors d'une recapture éventuelle.

#### *Localisation des captures*

La localisation précise de chaque capture était prise à l'aide d'un système de positionnement global (GPS). Toutes les données contenues dans les appareils GPS étaient récupérées à la fin de chaque journée de travail par l'équipe de coordination localisée au quartier général. Un géomaticien pro-

cédait au traitement quotidien des données géoréférencées et produisait des cartes illustrant la progression des captures. Chaque matin, les équipes de capture venaient récupérer leurs appareils remis à zéro en même temps qu'ils venaient faire le plein de matériel (sardines, guimauves, leurres, vaccins, etc.), prendre connaissance du sommaire des captures de la journée précédente et écouter les dernières directives ou conseils de l'équipe de coordination.

#### *Protection personnelle*

Toutes les personnes affectées aux opérations de capture ont reçu un vaccin contre la rage ainsi que deux rappels pour les protéger contre d'éventuels risques de transmission.

Pour faciliter les opérations de transport (zone de réduction), d'étiquetage et de vaccination des mouffettes (zone TVR), les cages étaient recouvertes d'une pellicule de plastique avant d'être glissées dans un sac de plastique noir. Maintenues à l'obscurité, les mouffettes se sentaient ainsi moins menacées et évitaient, pour le bien-être de tous, d'actionner leurs glandes périnéales internes et de « parfumer » le camion ou les vêtements des travailleurs. Pour l'étiquetage et le vaccin, les manipulateurs portaient une combinaison jetable, des gants, un masque et des lunettes (figure 5). Malgré ces précautions, une odeur de mouffette a plané pendant toute la durée des opérations sur le site abritant le centre de coordination. Les agents, piégeurs, techniciennes et autres travailleurs associés à l'opération de contrôle de la rage du raton laveur étaient facilement identifiables à cette odeur diffuse qui les accompagnait partout, même lors de leur déplacement en ville.



**Figure 3. Exposé fait par les techniciens de la faune du MRNF, lors de la journée de formation en août 2006, sur l'installation d'une cage pour la capture d'un raton laveur ou d'une mouffette**

#### *Largage aérien de vaccins antirabiques*

Dans les semaines qui ont suivi la découverte des deux premiers cas de rage, le MSSS a organisé une opération de vaccination aérienne avec le vaccin V-RG (Vaccinia-Rabies Glycoprotéine). Les vaccins ont été largués dans un rayon de dix à 30 km<sup>2</sup> autour de ces points d'infection, soit sur une



**Figure 4. Pour connaître le sexe d'un raton laveur, il suffisait de mettre la cage debout. Le raton avait alors le réflexe de grimper sur les parois de la cage, révélant ainsi la présence ou l'absence d'un pénis.**

superficie de 2 500 km<sup>2</sup> (figure 1). La couverture de la zone de vaccination a été faite autant par le Québec que par l'État du Vermont.

#### Communications

Tout au cours des différentes opérations de capture et de largage de vaccins, les habitants de ce secteur de la Montérégie ont été tenus au courant par le biais des médias (eux-mêmes informés par communiqués de presse, convocation de presse et journée « porte ouverte »), de feuillets informatifs distribués aux portes et d'affiches apposées à de nombreux endroits. Lors de la troisième opération, un envoi postal a été fait à chaque résident des secteurs visés. Cette lettre contenait un mot du maire et un dépliant qui les informaient sur l'opération en cours, les dangers de la rage et les moyens préventifs. On expliquait aussi aux propriétaires de chats pourquoi certains de ces derniers revenaient à la maison avec de petits points de peinture sur leur fourrure. Plusieurs médias ont couvert l'événement du début à la fin des opérations, parfois avec une touche d'humour (figure 6). Pour être reconnu de loin, le personnel impliqué dans les opérations de contrôle de la rage portait des vestes avec un logo « Opération raton » bien visible dans le dos (figure 7). Les véhicules étaient également identifiés à l'aide d'une plaque magnétique collée sur les portières avant. Les agents et les piégeurs essayaient d'obtenir l'autorisation du propriétaire des lieux avant de procéder à l'installation des cages.

#### Résultats

##### Quatre cas de rage, trois opérations

Au cours de l'été et de l'automne 2006, il y a eu quatre cas de rage qui ont été découverts (figure 1). Le premier a été trouvé sur un raton laveur mort ramassé sur la route 202, entre Bedford et Dunham en Montérégie. Une opération de réduction et de vaccination a donc été mise en place rapidement dans les jours qui ont suivi la confirmation de ce cas,

le 6 juin 2006 (tableau 1). Le centre de coordination de cette première opération a été établi sur la ferme expérimentale du ministère de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire du Canada (AAC) à Frelighsburg. La première opération de contrôle de la rage a donc mobilisé 104 personnes (tableau 1).

À la fin de cette première opération, un deuxième cas de rage a été découvert, le 20 juin 2006, dans la zone de réduction à quelques kilomètres (4,2 km) du premier cas (figure 1). Une deuxième opération de contrôle de la rage a donc été mise en branle au cours des mois d'août et septembre, ayant toujours comme base la ferme expérimentale de Frelighsburg. À cette occasion, la Fédération des trappeurs gestionnaires du Québec (FTGQ) a recruté et encadré 36 piégeurs nécessaires au bon déroulement du plan d'intervention. Pour cette deuxième campagne de capture, 78 personnes ont été ainsi mises à contribution. Comme les périmètres des zones de réduction et TVR de ce deuxième PIC se superposaient en partie avec ceux de juin 2006, certains secteurs ont donc subi un double traitement, soit deux campagnes de réduction, deux campagnes de vaccinations, une campagne de réduction suivie d'une vaccination ou une campagne de vaccination suivie d'une réduction.

Le 10 septembre 2006, un troisième cas de rage a été diagnostiqué sur un animal, capturé en zone TVR, et qui présentait un comportement bizarre au cours de sa contention. Cette fois, la source d'infection était située à 5,5 km au sud-ouest de la municipalité de Cowansville et à neuf kilomètres au nord des deux cas précédents (figure 1). Une troisième opération fut ainsi tenue, mais il a fallu modifier la méthode pour tenir compte du fait que le raton laveur infecté avait été trouvé près d'une ville. Tous les chemins carrossables à l'intérieur d'une superficie de 20 km<sup>2</sup> autour de Cowansville ont été identifiés et une zone tampon de 100 m a été créée de part et d'autre de ces chemins. Trois équipes constituées



**Figure 5. Pour manipuler une mouffette, les agents, piégeurs et les techniciennes en santé animale portaient une combinaison, des gants, un masque et des lunettes. Ils approchaient de la cage en tenant devant eux un polythène pour éviter d'être arrosés par la mouffette. Ensuite, ils inséraient la cage dans un sac de plastique noir pour éviter de stresser inutilement la bête.**





LA TERRE DE CHEZ NOUS, 20 JUILLET 2006 – PAGE 21

Figure 6. Caricature parue dans la « Terre de Chez Nous », édition du 20 juillet 2006, à propos du déroulement de la première opération de contrôle de la rage du raton laveur

d'un piègeur et d'une technicienne en santé animale se sont partagé l'installation de 300 cages de capture dans cette zone. Au cours de cette opération, qui a mobilisé 11 personnes, il n'y a pas eu d'euthanasie. Tous les animaux ont été vaccinés et relâchés. Le centre de coordination de cette opération a été localisé à la caserne des pompiers de Cowansville.

Finalement, le 10 novembre 2006, un quatrième cas fut découvert à nouveau dans la municipalité de Dunham. Le raton laveur a été signalé par un citoyen inquiet par le comportement agressif du raton. Il a été trouvé lui aussi à une distance de neuf kilomètres au nord du premier cas (figure 1). Aucune opération n'a été entreprise compte tenu du fait que les ratons laveurs et les mouffettes allaient bientôt entrer en hibernation.

*Bilan des captures*

Lors des opérations de juin et d'août-septembre 2006, près de 2 400 cages ont été installées en zones de réduction et TVR, pour une durée de 14 à 15 jours, soit un effort de capture moyen de 85 cages/terrain de piégeage/jour. Pour obtenir un tel déploiement, lors de la première opération de juin 2006, des équipes de contrôle de la rage de l'Ontario et du Nouveau-Brunswick ont consenti à nous prêter 1 200 cages. Pour la troisième opération, l'effort a été de 100 cages/terrain/jour. Grâce à cet effort de capture, il y a eu, au cours de l'été et de l'automne 2006, pas moins de 7 225 captures, dont 4 103 captures de ratons laveurs, 1 256 captures de mouffettes, 1 661 captures de chats domestiques et 205 captures d'autres

Tableau 1. Information concernant la conduite de chacune des opérations effectuées à l'été et à l'automne 2006

Opération	Date des opérations (durée)	Nombre de personnes sur le terrain	Personnel impliqué	Organisme responsable des opérations
1	9 au 23 juin 2006 (15 jours)	104	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 59 agents de la protection de la faune (MRNF)</li> <li>- 11 piègeurs professionnels</li> <li>- 12 vétérinaires (MAPAQ et ACIA)</li> <li>- 1 technicien (ACIA)</li> <li>- 20 techniciens et biologistes de la faune (MRNF)</li> <li>- 1 géomaticien (MRNF)</li> </ul>	Direction de la protection de la faune de la Montérégie (MRNF)  Direction de l'aménagement de la faune de la Montérégie (MRNF)
2	27 août au 10 septembre 2006 (14 jours)	78	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 36 piègeurs dont 4 techniciens de la faune (FTGQ)</li> <li>- 12 vétérinaires (MAPAQ et ACIA)</li> <li>- 1 technicien (ACIA)</li> <li>- 11 techniciens et biologistes de la faune (MRNF)</li> <li>- 17 techniciennes en santé animale (MAPAQ)</li> <li>- 1 géomaticien (MRNF)</li> </ul>	Direction du développement de la faune (MRNF)
3	19 au 29 octobre 2006 (10 jours)	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 piègeurs (FTGQ)</li> <li>- 3 techniciennes en santé animale (MAPAQ)</li> <li>- 1 technicien de la faune (MRNF)</li> <li>- 4 vétérinaires (MAPAQ)</li> </ul>	Direction du développement de la faune (MRNF)



Figure 7. Logo de la deuxième et de la troisième opération de contrôle de la rage du raton laveur (Conception : Claire Gagnon)

espèces (tableau 2). Ces captures d'animaux ne correspondent pas tout à fait à des individus différents, car il y a eu beaucoup de recaptures d'animaux au cours de chacune des opérations, même en zone de réduction (2 091 recaptures). Par exemple, des animaux marqués en zone TVR s'étaient déplacés dans la zone de réduction où ils ont été recapturés. Dans la grande majorité des cas, un raton, une mouffette ou un chat pouvait se faire recapturer une fois ou deux après son marquage, mais certains l'ont été jusqu'à 12 fois.

Si on exclut les recaptures, il y a donc eu en tout 5 134 animaux différents capturés : 3 110 rats laveurs, 678 mouffettes, 1 147 chats et 199 individus appartenant à d'autres

espèces indigènes et décrites plus loin dans le texte. De ceux-ci, 1 135 ont été sacrifiés et contrôlés pour la rage (964 rats laveurs et 164 mouffettes, 1 chat et 6 autres espèces), et 3 864 ont été vaccinés (2 188 rats laveurs, 512 mouffettes, 1 146 chats et 18 autres espèces) et 135 individus, appartenant aux autres espèces, ont été relâchés sans être vaccinés. Certains animaux capturés en zone TVR ( $n = 89$ ) ont aussi été euthanasiés. Il s'agissait, dans ce cas, d'animaux qui démontraient des blessures graves causées par des congénères ou encore des animaux qui montraient un comportement atypique pouvant laisser présager des symptômes de la rage. L'échantillon inclut également des animaux à l'origine de la déprédation dans les fermes environnantes et quelques individus trouvés morts sur les bords des routes de la zone TVR.

Parmi les autres espèces capturées, il y a eu le porc-épic d'Amérique (*Erethizon dorsatum*), le renard roux, le coyote (*Canis latrans*), le lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*), le lapin à queue blanche (*Sylvilagus floridanus*), la marmotte commune (*Marmotta monax*), le pékan (*Martes pennanti*), le rat musqué (*Ondatra zibethicus*), le vison d'Amérique (*Mustela vison*), la tortue des bois (*Clemmys insculpta*) et l'opossum d'Amérique (*Didelphis virginiana*). Ces captures accidentelles nous ont apporté des renseignements intéressants sur la présence et la répartition de certaines espèces en Montérégie. C'est le cas, en particulier, du pékan et de l'opossum qui est très rare au Québec (figure 8).

## Conclusion

Les trois opérations de terrain qui se sont déroulées en 2006 dans le cadre du contrôle de la rage du raton laveur ont été des opérations de très grande envergure pour le MRNE. Mais si l'ampleur de ce déploiement est à inscrire dans les annales de notre Ministère, c'est la chimie qui s'est produite entre les différents intervenants présents sur les lieux qui a été la plus admirable. C'est probablement cet esprit d'équipe qui aura marqué tout le monde, même les visiteurs, et dont on se

Tableau 2. Nombre d'animaux capturés lors des différentes opérations effectuées à l'été et à l'automne 2006

Opération	Zone	Nombre total d'animaux capturés/opération (recaptures)				Total
		Ratons	Mouffettes	Chats	Autres	
Juin 2006	Réduction	536 (0)	82 (0)	147 (47) <sup>1</sup>	11 (-) <sup>1</sup>	776 (47)
	TVR	1 128 (155)	252 (53)	444 (142) <sup>1</sup>	29 (-)	1 853 (350)
Août-sept. 2006	Réduction	441 (105)	112 (28)	204 (77)	49 (-)	806 (210)
	TVR	1 848 (694)	692 (442)	602 (179)	107 (5)	3 249 (1 320)
Octobre 2006	Réduction	-	-	-	-	-
	TVR	150 (39)	118 (55)	264 (69)	9 (1)	541 (164)
<b>Total</b>		<b>4 103 (993)</b>	<b>1 256 (578)</b>	<b>1 661 (514)</b>	<b>205 (6)</b>	<b>7 225 (2 091)</b>

1. Lors de la première opération, les recaptures de chats et des autres espèces n'étaient pas notées. Uniquement pour les chats, nous avons estimé le nombre recaptures à partir des résultats de la deuxième opération. Un taux moyen de 32 % de recaptures a donc été appliqué.



**Figure 8. L'agent Alain Vandelac, de la Direction de la protection de la faune de la région de la Montérégie, avec un opossum capturé lors de la première opération**

souviendra longtemps. Des biologistes, des vétérinaires, des piégeurs, des agents de la protection de la faune, des techniciens de la faune et des techniciennes en santé animale, provenant du gouvernement fédéral autant que provincial, ont tous contribué, avec enthousiasme, à cette lutte pour arrêter ou ralentir la progression de la rage. L'ambiance intergénérationnelle qui existait en août et septembre 2006 au sein des équipes de captures, formées d'un piégeur et d'une technicienne en santé animale, était elle aussi digne de mention.

Le sacrifice des rats laveurs et des mouffettes, que tous ont déploré mais accepté par la force des choses, a été justifié par la menace réelle que fait planer cette maladie sur les populations animales et humaines. La rage du raton laveur est d'abord inquiétante par la vitesse de sa propagation. En effet, selon une étude américaine, les cas de rage qui se sont manifestés au Vermont ont progressé vers le nord au rythme de 38 km/année entre 1994 et 1997 (Laura Bigler, comm. personnelle)<sup>1</sup>. La rage du raton laveur est aussi préoccupante compte tenu de la promiscuité qui existe entre les rats laveurs, les mouffettes, les animaux domestiques et les humains. On sait que les rats laveurs et les mouffettes prospèrent dans les villes où ils trouvent une nourriture abondante et concentrée ainsi que des humains peu méfiants et même accommodants. Finalement, le grand nombre de chats domestiques capturés nous amène à considérer ce phénomène comme une source réelle de transmission de la rage. La lutte pour contrer la rage du raton laveur est un combat qui ne fait que commencer et qui interpellera dans le futur, non seulement des agences gouvernementales, comme durant l'été et l'automne 2006, mais aussi les citoyens, les municipalités et les propriétaires d'animaux domestiques.

## Remerciements

Nous tenons à remercier tous les acteurs des trois opérations de contrôle de la rage, qu'ils soient agents de la protection de la faune, piégeurs, vétérinaires, biologistes, techniciens de la faune, techniciennes en santé animale et géomaticiens. Sans l'implication enthousiaste et la discipline de chacun, il aurait été bien difficile de coordonner de telles opérations dans la bonne humeur et le sentiment du devoir accompli. Tous ceux qui ont visité le quartier général et vu ces équipes exceptionnelles en pleine action, ne peuvent faire autrement qu'être hautement admiratifs et fiers devant une telle démonstration de savoir-faire et de sens des responsabilités.

Nous sommes extrêmement reconnaissants aux autorités responsables de la ferme expérimentale du ministère de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire du Canada à Frelighsburg qui nous ont accueillis sur leur site et ont répondu à nos multiples demandes. Il en est de même pour les élus municipaux et les employés de la ville de Cowansville qui nous ont donné accès à la caserne de pompier pour établir le centre de coordination lors de la troisième opération.

Nous saluons le sens civique de tous les propriétaires privés qui nous ont donné accès à leurs terres et qui nous ont permis de bien couvrir la zone de réduction et de vaccination. La collaboration du public de ce secteur touché par la rage a été fortement appréciée, tant pour le signalement d'animaux suspects que pour l'accueil général qu'il a réservé à nos équipes.

Finalement, nous remercions les autorités de tous les ministères et organismes concernés pour avoir soutenu la tenue de ces opérations par l'injection de ressources humaines ou financières. ◀

1. Laura Bigler est chercheuse au Animal Health Diagnostic Laboratory de l'Université Cornell de l'état de New York.

## Références

- MAPAQ. 2004. Bulletin zoosanitaire Raizo. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation. No 30. 4 p.
- MAPAQ. 2006. Bulletin zoosanitaire Raizo. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation. No 47. 4 p.
- MESSIER, A. 2004. La problématique de l'épizootie de rage de la souche virale du raton laveur appréhendée au Québec. Programme de prévention de l'entrée au Québec de l'épizootie de rage de la souche virale du raton laveur des États du nord-est américain. 7<sup>e</sup> rapport annuel. Québec, ministère de la Santé et des Services sociaux, Direction de la santé publique de la Montérégie. Non paginé.
- MESSIER, A. et L. LAMBERT. 2006. La problématique de l'épizootie de rage de la souche virale du raton laveur appréhendée au Québec. Programme de prévention de l'entrée au Québec de l'épizootie de rage de la souche virale du raton laveur des États du nord-est américain. 8<sup>e</sup> rapport annuel. Québec, ministère de la Santé et des Services sociaux, Direction de la santé publique de la Montérégie, Direction des risques biologiques, environnementaux et occupationnels, Institut de santé publique du Québec. Non paginé.

# Relations entre l'abondance du cerf de Virginie et la dynamique de régénération des forêts de l'île d'Anticosti

Jean-Pierre Tremblay, Jean Huot, François Potvin et Steeve D. Côté

## Résumé

Le broutement sélectif par les cervidés contribue à moduler la composition et les processus écologiques au sein des écosystèmes forestiers, mais à forte densité il peut sérieusement en compromettre la régénération. L'impact de la population de cerfs de Virginie introduite à l'île d'Anticosti en est un excellent exemple. Dans le cadre des travaux de la Chaire de recherche industrielle CRSNG-Produits forestiers Anticosti, nous avons mis en place une expérience de broutement contrôlé afin de déterminer les densités de cerfs compatibles avec la régénération des sapinières, la communauté forestière naturelle dominante de l'île. Nous avons mesuré une diminution de la mortalité des semis de sapin et une récupération exponentielle de leur abondance en réponse à la réduction du broutement et à l'ouverture du couvert forestier. Inversement, certaines espèces peu broutées obtiennent un avantage compétitif à forte densité de cerfs et tendent à remplacer les espèces préférées. Dans ces conditions, nos résultats démontrent que la réduction de la densité locale à moins de 15 cerfs/km<sup>2</sup>, c'est-à-dire à moins de 10 à 12 cerfs/km<sup>2</sup> lorsque la densité est estimée à l'échelle régionale, dans les trois années suivant une ouverture du couvert forestier, permet la régénération des sapinières. Actuellement, seule une gestion active des densités de cerfs associée à la coupe forestière semble permettre d'atteindre cet objectif. Le maintien de certaines composantes fragiles de l'écosystème pourrait cependant exiger des cibles plus faibles et des mesures de protection spécifiques.

## Introduction

Parmi les perturbations qui influent sur la dynamique des forêts, les épidémies d'insectes défoliateurs et les feux constituent des événements spectaculaires, tant par leur ampleur que par leurs impacts écologiques et économiques. Les grands herbivores vertébrés, notamment les cervidés, exercent eux aussi une influence sur la régénération des forêts bien que celle-ci soit en général plus subtile. L'île d'Anticosti constitue un exemple frappant des impacts du broutement chronique par le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) sur la dynamique des sapinières (*Abies balsamea*). Une expérience de broutement contrôlé mise en place en 2001 nous a permis d'explorer les relations entre l'abondance du cerf et la dynamique de régénération de la forêt boréale de l'île d'Anticosti.

## Le rôle méconnu des grands herbivores dans la dynamique des forêts

En tant que partie intégrante des écosystèmes forestiers, les cervidés contribuent à moduler la composition des communautés forestières et les processus écologiques

qui s'y déroulent. Lorsque les populations de cervidés sont limitées à des niveaux moyens à faibles, ils contribuent parfois à maintenir une plus grande biodiversité et un paysage forestier varié (Connell et Slatyer, 1977; Kirby, 2004). Au cours des dernières décennies, nous avons cependant assisté à l'augmentation de l'abondance des cervidés dans plusieurs régions de l'hémisphère nord à la suite principalement d'interventions anthropiques (extermination des prédateurs, faible récolte par la chasse, introductions, modifications des habitats, etc.; voir Côté et collab., 2004). Dans ce contexte, le broutement sélectif des cervidés à forte densité peut compromettre la régénération des écosystèmes forestiers naturels en exerçant un impact direct sur la survie, la croissance et le succès de reproduction des plantes préférées et en induisant un impact indirect sur leurs relations compétitives avec les plantes résistantes ou tolérantes au broutement. Les conséquences à long terme de ce phénomène sur l'intégrité des processus de régénération des forêts ne sont pas connues.

## Le système cerf-forêt de l'île d'Anticosti comme modèle biologique

À l'île d'Anticosti (figure 1), quelque 220 cerfs ont été introduits entre 1896 et 1900 (Potvin et collab., 2000). En l'absence de prédateurs et profitant du climat maritime, les cerfs se sont multipliés pour atteindre un premier pic de population vers les années 1930 et sont demeurés abondants par la suite (~20 cerfs/km<sup>2</sup>; Rochette et collab., 2003; Potvin et Breton, 2005) malgré des fluctuations associées à la variabilité de la sévérité des hivers. Le cerf a modifié la flore indigène de l'île en débutant par le broutement des strates herbacées et arbustives (Pimlott, 1963; Marie-Victorin et Rolland-Germain, 1969; Viera, 2003; Tremblay et collab., 2005). Certaines espèces d'arbustes indigènes tels le cornouiller stolonifère (*Cornus stolonifera*), l'érable à épis (*Acer spicatum*) ou l'if du Canada (*Taxus canadensis*) ont depuis été pratiquement éli-

Jean-Pierre Tremblay est chercheur postdoctoral au Centre de biologie des populations de l'Université norvégienne des Sciences et Technologies (NTNU). Il a réalisé ses travaux de doctorat en biologie à l'Université Laval sur les relations cerf-forêt à l'île d'Anticosti. Jean Huot et François Potvin sont professeurs associés au département de biologie de l'Université Laval, et Steeve Côté est professeur agrégé au même département et titulaire de la Chaire de recherche industrielle CRSNG-Produits forestiers Anticosti.

jean-pierre.tremblay@bio.ntnu.no

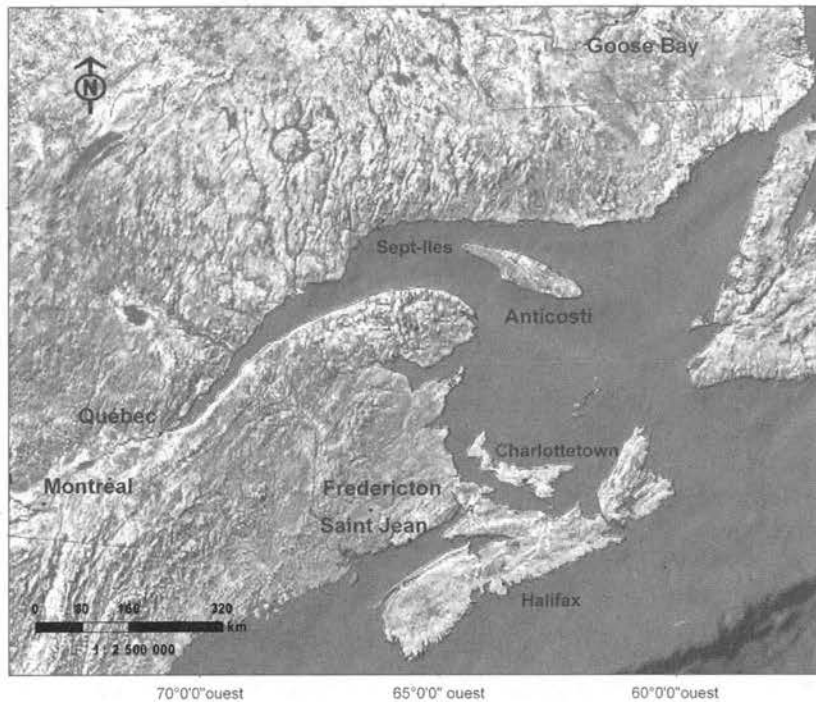


Figure 1. Localisation de l'île d'Anticosti dans le golfe du Saint-Laurent, Québec, Canada

minées et plusieurs espèces présentes dans la strate arborescente sont devenues rares en sous-étage (Huot, 1982; Viera, 2003; Tremblay et collab., 2005). À la suite de la quasi-disparition des espèces préférées, le sapin baumier est devenu une source de nourriture dominante pour le cerf (Potvin et collab., 2003; Lefort et collab., sous presse) et nous assistons maintenant à la conversion des sapinières en pessières blanches à la suite du broutement intensif par ce cerf (*Picea glauca*; figure 2; Potvin et collab., 2003, Tremblay, et collab., 2005). La disparition graduelle des grandes sapinières, dont nous estimons la diminution à la moitié de leur superficie depuis l'introduction du cerf (Potvin et collab., 2003), menace non seulement le maintien à long terme de l'importante population de cerfs et des activités récréo-économiques (principalement la chasse sportive) qui y sont associées mais constitue également une menace pour l'intégrité des écosystèmes naturels de l'île. Un plan général d'aménagement intégré des ressources du milieu forestier de l'île d'Anticosti a été adopté afin de restaurer l'habitat du cerf de Virginie (Beaupré et collab., 2004). La principale mesure retenue par le plan pour favoriser la régénération du sapin, une ressource critique pour le cerf de Virginie en hiver (Potvin et Boots, 2004; Lefort et collab., sous presse), consiste à ériger des clôtures autour des coupes dans les sapinières et à diminuer l'abondance des cerfs à l'intérieur de ces enclos par la chasse. Le plan comprend un volet de recherche scientifique qui a été confié à la Chaire de recherche industrielle CRSNG-Produits forestiers Anticosti associée au département de biologie et au Centre

d'études nordiques de l'Université Laval (<http://www.cen.ulaval.ca/anticosti/>). Le mandat de la Chaire est de développer des méthodes d'aménagement forestier et faunique adaptées aux densités élevées de cervidés. Son programme de recherche s'articule autour de quatre axes de recherche fondamentale et appliquée dans une perspective de développement durable des ressources de la forêt. Ces quatre axes sont 1) les impacts des densités élevées de cervidés sur les écosystèmes forestiers, 2) la sélection d'habitats et l'écologie alimentaire du cerf de Virginie, 3) la mise au point de stratégies sylvicoles adaptées aux fortes populations d'herbivores, et 4) la création d'outils de gestion intégrée des ressources biologiques forestières.

### Comprendre les relations entre l'abondance de cerfs et la dynamique forestière

L'abondance des cervidés par rapport aux ressources disponibles constitue un facteur-clé pour expliquer les effets du cerf sur la dynamique de régénération des forêts (Hobbs et collab., 1996; Schmitz et Sinclair, 1997). Malgré l'étendue du surbroutement des écosystèmes forestiers par les cervidés en milieu tempéré, les relations entre l'abondance des cerfs et la régénération des forêts demeurent peu connues. Une meilleure compréhension de ce phénomène est nécessaire à l'établissement de prescriptions de gestion des niveaux de population de cerfs compatibles avec la régénération naturelle des forêts. Nous présentons ici une



Figure 2. L'exclusion des cerfs deux ans après une coupe réalisée en 1983 illustre la conversion des sapinières en pessières blanches induite par le broutement sélectif des cerfs à forte densité. Au premier plan, on peut voir la sapinière à bouleau blanc d'origine. Les espèces intolérantes à l'ombre comme le bouleau à papier se sont rapidement établies dans l'enclos. La régénération en sapin baumier est abondante en sous-étage. À l'extérieur de l'enclos, l'épinette blanche à faible densité et les graminées dominent la strate arbustive et herbacée.

série de trois articles réalisés dans le cadre des travaux de la Chaire de recherche CRSNG-Produits forestiers Anticosti afin d'étudier les relations cerf–forêt à haute densité.

La manipulation de la densité de cerfs sous des conditions expérimentales constitue une approche privilégiée pour comprendre les relations plantes–herbivores (Hobbs, 1996; Hester et collab., 2000; Côté et collab., 2004) mais peu d'expériences de ce type ont été entreprises avec des cervidés sauvages (Côté et collab., 2004; Wisdom et collab., 2006) et aucune ne concerne le système cerf de Virginie–forêt boréale. Nous avons donc conçu une expérience de broutement contrôlé afin d'étudier les relations entre la densité de cerfs de Virginie, la coupe forestière et la dynamique de régénération des forêts, et ainsi d'estimer les niveaux de densité de cerfs compatibles avec la régénération naturelle de la sapinière à bouleau blanc de l'Est (le présent article). Parallèlement, nous avons déterminé comment la végétation de l'île d'Anticosti a changé au cours des 25 dernières années et quelles sont les conséquences sur la condition corporelle et la reproduction des cerfs (Simard et collab., ce volume). Finalement, nous avons simulé à l'aide d'une approche expérimentale comment la diminution des sapinières et l'augmentation attendue de la proportion d'épinette blanche dans le régime alimentaire hivernal des cerfs affecteront leur condition et leur survie (Taillon et collab., ce volume).

## Méthodes

### Aire d'étude

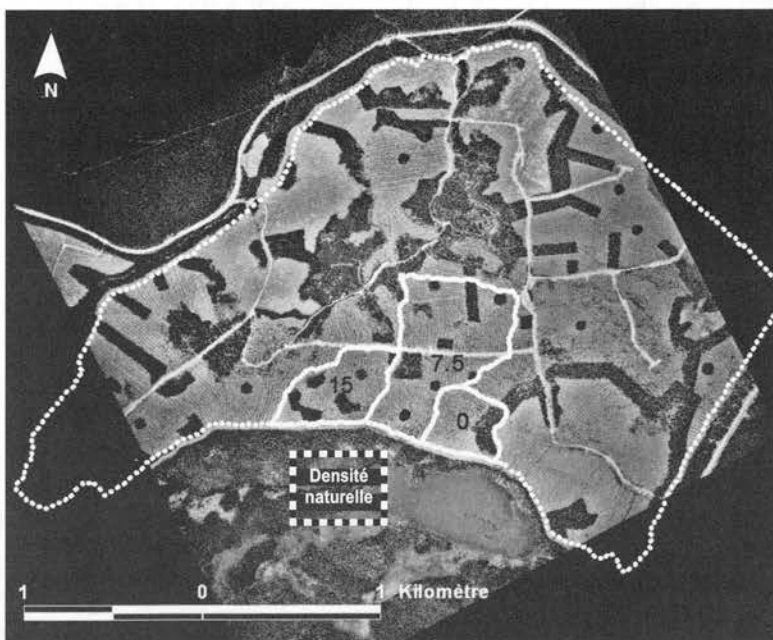
L'île d'Anticosti (7 943 km<sup>2</sup>) est située dans le golfe du Saint-Laurent, à l'est du Québec (figure 1). Un climat maritime lui confère des étés tempérés et des hivers longs mais relativement cléments. Les précipitations atteignent en moyenne 328 cm et 610 mm sous forme de neige et de pluie, respectivement. Les températures moyennes sont de -13,6 °C en janvier et 14,8 °C en juillet (Environment Canada, 2005).

Les forêts d'Anticosti appartiennent au sous-domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau blanc de l'Est (Saucier et collab., 2003). Dans ces forêts où les feux sont rares, les principales perturbations sont les épidémies de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana*) et de l'arpeuse de la pruche (*Lambdina fuscicollis*), les chablis et la sénescence des forêts (petites trouées). Ces modes d'ouverture de la canopée favorisent le maintien à long terme du sapin baumier dont la stratégie de régénération s'appuie sur une banque de semis préétablis (Baskerville, 1975). Actuellement, nous assistons à la conversion des sapinières alors que l'épinette blanche et l'épinette noire (*Picea mariana*) sont abondantes et que le bouleau à papier (*Betula papyrifera*) et le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*) sont présents de façon sporadique (Tremblay et collab., 2005).

### Dispositif expérimental

L'expérience de broutement contrôlé comprend quatre niveaux de densités (0, 7,5, 15 cerfs/km<sup>2</sup> et densité

naturelle) appliqués dans deux stades de développement du couvert forestier (coupe récente et forêt mature), lesquels sont répliqués en trois blocs (figure 3). Pour atteindre les densités de 7,5 et 15 cerfs/km<sup>2</sup>, trois cerfs ont été maintenus durant l'été à l'intérieur d'enclos d'une superficie respective de 40 ha et 20 ha. Les sites clôturés à densité nulle ont une superficie de 10 ha. La densité naturelle des cerfs dans les secteurs expérimentaux non clôturés a été estimée par inventaire de fèces à 27 cerfs/km<sup>2</sup> dans un bloc et 56 cerfs/km<sup>2</sup> dans les deux autres. La coupe forestière a été effectuée en 2001 ( $P_0$ ). Des cerfs ont été introduits dans les enclos expérimentaux aux printemps 2002, 2003 et 2004 (ci-après  $P_1$ ,  $P_2$  et  $P_3$ ), puis retirés à l'automne. À  $P_1$ , nous avons appliqué le traitement de broutement contrôlé dans la majorité des enclos à l'exception des traitements à 7,5 et 15 cerfs/km<sup>2</sup> dans deux blocs. Dans ces enclos, la densité de cerfs n'était alors pas totalement contrôlée, mais tout de même sensiblement réduite. Pour les analyses, nous avons postulé l'atteinte des niveaux de densités cibles tout en sachant que cela réduirait notre capacité à observer des différences entre les traitements. Les densités cibles ont été atteintes dans tous les blocs à  $P_2$  et  $P_3$ . Nous visions l'introduction de cerfs juvéniles mais nous avons été contraints d'inclure des adultes pour atteindre les densités cibles ( $P_1$ : 5 juvéniles et 1 mâle adulte;  $P_2$ : 9 juvéniles, 2 mâles adultes et sept femelles adultes;  $P_3$ : 12 juvéniles, 5 mâles adultes et 1 femelle adulte). Nous avons distribué les adultes entre les enclos.



**Figure 3.** Vue aérienne d'un bloc de l'expérience de broutement contrôlé à l'intérieur d'une coupe clôturée dans le cadre du plan général d'aménagement intégré des ressources du milieu forestier de l'île d'Anticosti (ligne pointillée; Beaupré et collab., 2004). Le dispositif expérimental comporte trois blocs comme celui-ci. Chaque bloc comprend un enclos de 10 ha sans cerfs, deux enclos de 40 et 20 ha recevant respectivement des densités de 7,5 et 15 cerfs/km<sup>2</sup> (ligne blanche et pleine) et un secteur non clôturé à densité naturelle (ligne blanche et brisée). Deux stades de couvert forestier sont présents dans chaque unité, soit la coupe réalisée en 2001 et la forêt résiduelle.

## Réponses de la régénération préétablie de sapin et des plantes de la strate herbacée

Au début de l'expérience, nous avons distribué aléatoirement 20 placettes-échantillons pour chaque combinaison de densité de cerfs et de couvert forestier (480 parcelles). Dans une sous-placette de 0,5 m<sup>2</sup>, nous avons marqué et cartographié dix semis de sapin de < 10 cm non ramifiés. Nous avons noté l'état et la taille des semis à la fin de chaque été afin d'estimer la mortalité, le broutement et la croissance (voir Tremblay et collab., sous presse pour une description détaillée des méthodes). Nous avons de plus dénombré les nouveaux semis. Lors des visites, nous avons compté les semis de sapin et d'épinettes dans trois sous-placettes de 2 m<sup>2</sup> et évalué la biomasse aérienne des plantes de la strate herbacée, des semis de sapin et des semis de bouleau à papier de < 30 cm dans deux sous-placettes de 1 m<sup>2</sup> (voir Tremblay et collab., 2006).

### Résultats

#### Dynamique des semis de sapin baumier

Pendant la période d'étude, nous avons suivi 2010 semis de sapin baumier dans les coupes et 3070 en forêt. Le taux de mortalité annuel total des semis (incluant la mortalité par broutement, par dessiccation et par bris mécanique) a augmenté exponentiellement avec la densité de cerfs dans les coupes au cours des trois périodes expérimentales ( $P_1$  à  $P_3$ ) (densité  $\times P_1$ :  $F_{1,14} = 5,2$ ,  $P = 0,04$ ; densité  $\times P_2$ :  $F_{1,14} = 18$ ,  $P < 0,001$ ; densité  $\times P_3$ :  $F_{1,14} = 53,5$ ,  $P < 0,001$ ; figure 4a) et à

un rythme bien moindre en forêt à partir de  $P_2$  (densité  $\times P_2$ :  $F_{1,14} = 24,8$ ,  $P < 0,001$ ; densité  $\times P_3$ :  $F_{1,14} = 14,5$ ,  $P < 0,001$ ; figure 4a). Le broutement était la principale source de mortalité dans les coupes à plus de 15 cerfs/km<sup>2</sup> (densité  $\times P_2$ :  $F_{1,14} = 16,6$ ,  $P = 0,001$ ; densité  $\times P_3$ :  $F_{1,14} = 40,2$ ,  $P < 0,001$ ; figure 4b). En forêt, la mortalité par broutement, bien que faible, a augmenté avec la densité de cerfs à partir de  $P_3$  (densité  $\times P_3$ :  $F_{1,14} = 19,3$ ,  $P < 0,001$ ; figure 4b). Le recrutement de nouveaux semis a diminué indépendamment de la densité de cerfs passant de  $56 \pm 5\%$  à  $20 \pm 4\%$  et  $7 \pm 2\%$  de  $P_1$  à  $P_3$  dans les coupes ( $F_{1,14} = 67,2$ ,  $P < 0,001$ ) et de  $68 \pm 5\%$  à  $48 \pm 6\%$  et  $20 \pm 4\%$  en forêt ( $F_{1,14} = 78,7$ ,  $P < 0,001$ ).

#### Densité des semis de sapin baumier et d'épinettes

L'abondance des semis de sapin baumier est demeurée faible à des densités de cerfs supérieures à 15 cerfs/km<sup>2</sup> dans les coupes mais a augmenté de façon exponentielle à plus faible densité après deux et trois périodes expérimentales (densité  $\times$  coupe  $\times P_2$ :  $F_{1,28} = 11,3$ ,  $P = 0,002$ ; densité  $\times$  coupe  $\times P_3$ :  $F_{1,28} = 15,7$ ,  $P < 0,001$ ; figure 5). Sous le couvert des arbres, l'abondance des semis est demeurée faible et indépendante de la densité de cerfs. En contrepartie, l'abondance des semis d'épinettes est passée de  $3200 \pm 300$  à  $3900 \pm 300$  semis >30 cm/ha de  $P_1$  à  $P_3$  indépendamment du couvert et de la densité de cerfs ( $F_{2,28} = 8,3$ ,  $P = 0,001$ ).

#### Croissance et composition de la strate herbacée

La majorité des espèces que nous avons suivies ont présenté une récupération exponentielle de la biomasse qui était inversement proportionnelle à la densité de cerfs dans les coupes après trois périodes expérimentales. C'est notamment le cas du sapin baumier ( $F_{1,28} = 52,5$ ,  $P < 0,01$ ), du bouleau à papier ( $F_{1,28} = 24,3$ ,  $P < 0,001$ ) et de l'épilobe à feuilles étroites (*Epilobium angustifolium*;  $F_{1,7} = 7,0$ ,  $P < 0,03$ ; figure 6). La biomasse des semis de sapin a commencé à récupérer dès  $P_1$  (densité  $\times$  coupe  $\times P_1$ :  $F_{1,28} = 4,3$ ,  $P < 0,05$ ; densité  $\times$  coupe  $\times P_2$ :  $F_{1,28} = 12,2$ ,  $P = 0,002$ ; figure 6). Les graminées ont fait exception en augmentant avec la densité de cerfs à partir de  $P_3$ , principalement dans les coupes ( $F_{1,14} = 5,5$ ,  $P < 0,001$ ; figure 6).

#### Discussion

La compréhension des relations entre l'abondance des cervidés et les processus de régénération des forêts est essentielle à l'aménagement des écosystèmes. Ces relations constituent des expressions simples et quantitatives des processus qui permettent aux cerfs de modifier le développement des communautés végétales. La manipulation expérimentale du système cerf de Virginie – sapinière de l'île d'Anticosti nous a permis d'établir que la mortalité des semis de sapin augmente

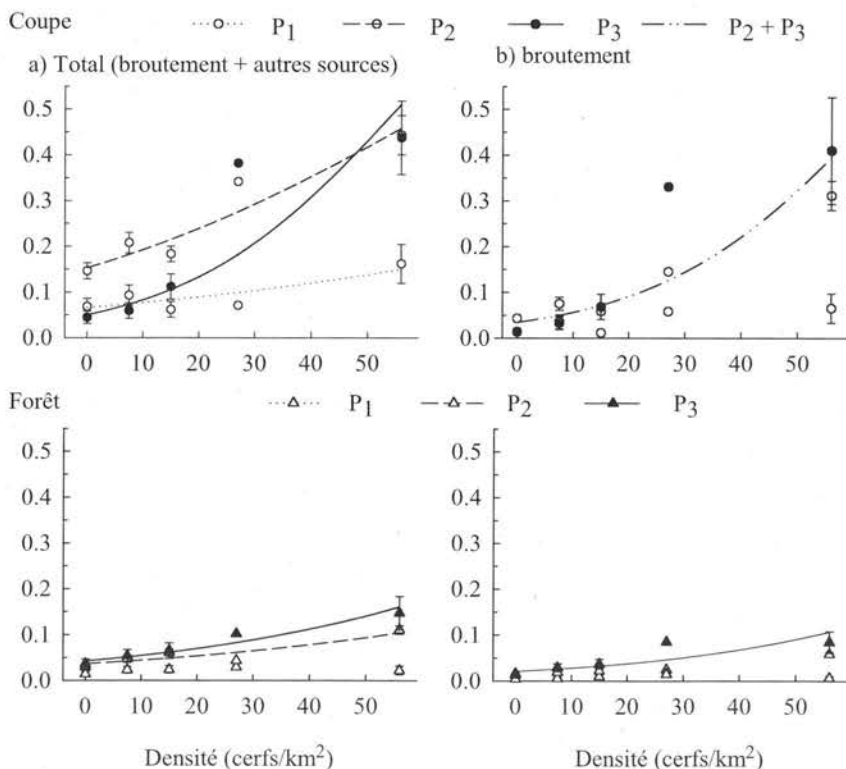


Figure 4. Relations entre la densité de cerfs et (a) la mortalité annuelle totale et (b) par broutement des semis de sapin baumier dans les coupes et en forêt pendant trois périodes expérimentales.

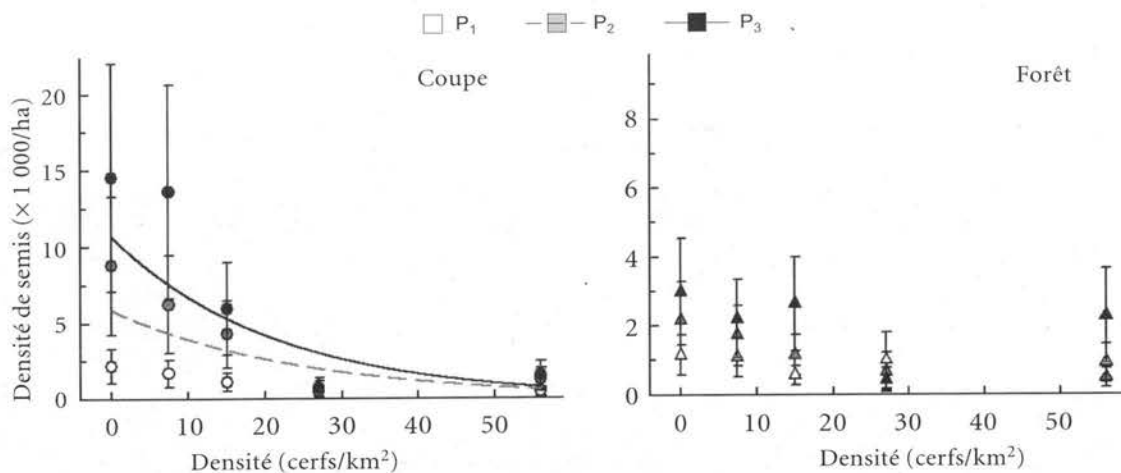


Figure 5. Relations entre la densité de cerfs et la densité des semis de sapin (10-30 cm) dans les coupes et en forêt pendant trois périodes expérimentales successives

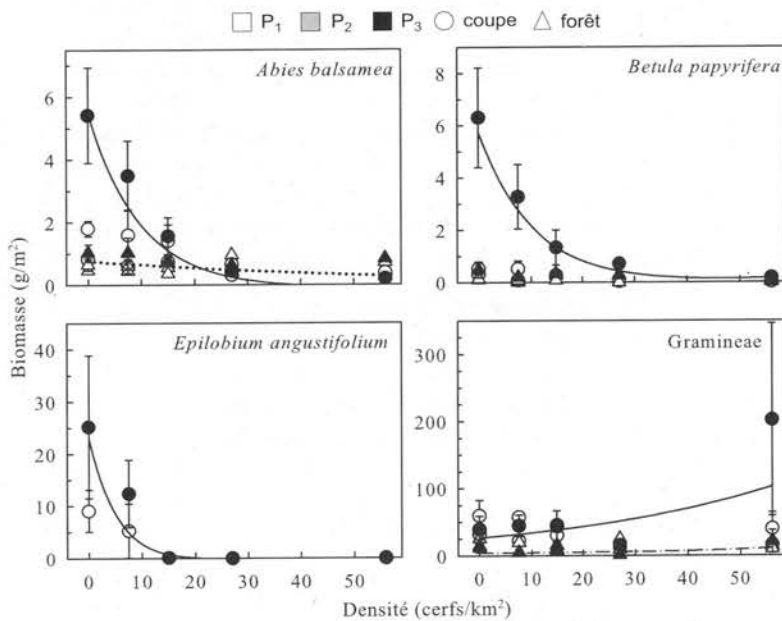


Figure 6. Relations entre la densité de cerfs et la biomasse des semis de sapin baumier et de bouleau à papier < 30 cm, d'épilobe à feuilles étroites et des graminées dans les coupes et en forêt pendant trois périodes expérimentales successives. Les relations significatives sont illustrées avec les lignes suivantes: coupe  $\times$  P<sub>1</sub>  $\rightarrow$  ligne pointillée, coupe  $\times$  P<sub>2</sub>  $\rightarrow$  ligne brisée, coupe  $\times$  P<sub>3</sub>  $\rightarrow$  ligne pleine et forêt  $\times$  P<sub>1</sub>  $\rightarrow$  ligne brisée-pointillée.

exponentiellement avec la densité de cerfs deux à trois ans après la coupe, menant à la diminution de la densité de semis (Tremblay et collab., sous presse). Les plantes herbacées et les semis préférés par le cerf montrent une récupération rapide à partir de densités locales inférieures à 15 cerfs/km<sup>2</sup>. Par contre, nous observons une croissance non linéaire de la biomasse des graminées en fonction de la densité de cerfs et le maintien de la densité des semis d'épinettes lorsque la densité locale excède 15 cerfs/km<sup>2</sup> pendant plus de trois ans après la coupe (Tremblay et collab., 2006, in press). Les densités locales que nous évoquons doivent cependant être ajustées pour correspondre aux estimations de densités régionales

obtenues à partir d'inventaires aériens qui tendent à sous-estimer les densités réelles. En utilisant la correction de 17-36 % définie par Potvin et Breton (2005) pour les cerfs présents mais non visibles lors des inventaires, la cible de densité compatible avec la régénération des sapinières se situe autour de 10 à 12 cerfs/km<sup>2</sup>, ce qui se rapproche des conclusions obtenues dans d'autres études (deCalesta et Stout, 1997; Horsley et collab., 2003).

Les effets directs et indirects du broutement sélectif se font particulièrement sentir dans les forêts, comme les sapinières, dont la régénération est assurée par une banque de semis préétablis. Cette stratégie offre un avantage compétitif aux espèces tolérantes à l'ombre, ce qui favorise le maintien des peuplements à la suite d'une perturbation qui entraîne la mortalité des arbres matures (Messier et collab., 1999). En contrepartie, ces adaptations prédisposent ces forêts à subir des changements de composition à la suite de perturbations, comme les feux et le broutement, qui entraînent la mortalité des semis (Noy-Meir, 1981) par opposition aux forêts dont la stratégie de régénération est basée sur l'ensemencement par graine par exemple.

Nous proposons un modèle conceptuel d'état-transition (Westoby et collab., 1989) pour structurer notre compréhension des systèmes cerf-forêts et émettre des prédictions quant aux patrons de succession des forêts de l'île d'Anticosti selon la densité de cerfs (Tremblay et collab., sous presse). Notre modèle considère les sapinières et les communautés qui leur sont associées comme l'état représentatif des forêts d'Anticosti. En absence de cerfs ou à des densités locales inférieures à 15 cerfs/km<sup>2</sup>, ces peuplements devraient retrouver leur composition d'origine à la suite d'une perturbation ponctuelle qui permet la croissance des semis en sous-étage. Une densité de plus de 10 000 semis de sapin/ha serait requise pour assurer l'atteinte d'un peuplement mature comptant 2500 tiges/ha (adapté de Greene et collab., 2002). Par contre, à la suite d'une perturbation ponctuelle en présence d'une densité de plus de 15 cerfs/km<sup>2</sup> pendant au moins trois ans, l'augmentation exponentielle de la mortalité des semis, l'absence de recrutement et l'inhibition de la croissance des semis ne semblent pas compatibles avec l'atteinte du seuil de 10 000 semis/ha. Dans ces conditions, les forêts risquent d'atteindre un nouvel état dominé par les pessières si la régénération préétablie des épinettes est suffisamment abondante ou devenir des prairies avec des



arbres épars (forêt-parcs) si les graminées envahissent le site. La récupération du système, une fois qu'il a atteint un état dégradé dominé par les pessières ou par les forêts-parcs, n'est sans doute pas possible sans la réduction de la densité de cerfs à un niveau très bas et des interventions directes sur la végétation établie.

### Conséquences pour la gestion et perspectives de recherche

Nos résultats et le modèle conceptuel que nous proposons suggèrent que la réduction de la densité locale à moins de 15 cerfs/km<sup>2</sup>, c'est-à-dire à moins de 10 à 12 cerfs/km<sup>2</sup> lorsque la densité est estimée à l'échelle régionale, dans les trois années suivant une ouverture du couvert forestier, permet la régénération naturelle des sapinières de l'île d'Anticosti. L'expérience devra être poursuivie pour évaluer le temps de réponse de la régénération sous-couvert forestier à la suite d'une réduction de la densité de cerfs. Dans l'état actuel de nos connaissances, l'absence de réponses des plantes sous le couvert des arbres nous porte cependant à conclure que sans une intervention simultanée sur la population de cerfs et sur le couvert forestier, il serait en pratique difficile de maintenir les densités de cerfs au niveau requis pendant une période suffisamment longue pour permettre la régénération naturelle des sapinières. Le temps constitue un facteur critique parce que les sapinières résiduelles disparaissent rapidement au profit de l'épinette blanche (Potvin et collab., 2003)

Les réponses observées dans les quelques années suivant la réduction de la densité de cerfs ne permettent pas de se prononcer sur la récupération des espèces les plus sensibles au broutement. Ces espèces ont été pratiquement éliminées par plusieurs décennies de broutement chronique à forte densité de cerfs. Nous avons cependant observé que la reproduction sexuée de plusieurs espèces d'herbacées est pratiquement inhibée à des densités locales >7.5 cerfs/km<sup>2</sup> (ce qui correspond approximativement à une densité estimée de 5 cerfs/km<sup>2</sup> à l'échelle régionale; Tremblay et collab. 2006). DeCalesta et Stout (1997) de même que Boucher et collab. (2004) recommandent des densités-cibles de l'ordre de 5 cerfs/km<sup>2</sup> pour maintenir la biodiversité dans les forêts feuillues de la Pennsylvanie et du sud du Québec, respectivement. Le maintien de certaines composantes fragiles des sapinières pourrait exiger l'atteinte de cibles de densités plus faibles combiné à des mesures particulières comme la protection de forêts anciennes.

L'expérience de broutement contrôlé ne permet pas de conclure hors de tout doute à la présence d'états dégradés comme les forêts dominées par les épinettes ou les forêts-parcs. Ceci implique que les pessières où les forêts-parcs ne pourraient pas revenir à l'état de sapinières par la simple réduction de la densité de cerfs. Même les systèmes avec des réponses fonctionnelles non linéaires peuvent récupérer sous certaines conditions. Des manipulations expérimentales qui consistent à retirer les cerfs, à différentes périodes à la suite d'une perturbation ponctuelle créant une ouverture, sont nécessaires pour arriver à des conclusions significatives. Une

telle expérience est actuellement en cours à l'île d'Anticosti. La poursuite de l'expérience de broutement contrôlé sur un horizon de dix ans offre de plus une occasion unique de déterminer l'évolution des relations de compétition entre les arbres et les arbustes et de préciser les réponses plus lentes de la végétation sous le couvert forestier.

### Informations additionnelles

Les publications de la Chaire de recherche industrielle CRSNG-Produits forestiers Anticosti peuvent être consultées en visitant le site internet suivant : <http://www.cen.ulaval.ca/anticosti/publications.html>

### Remerciements

Ces travaux de recherche ont été réalisés grâce à l'appui financier du Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie du Canada, de Produits forestiers Anticosti inc., de l'Université Laval, du Centre d'études nordiques, du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec et du Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies. La Société des établissements de plein air du Québec, la Pourvoirie du lac Geneviève et le Comité de gestion de la chasse sur le territoire des résidents de l'île d'Anticosti ont contribué aux moyens logistiques. Merci à G. Picard, L. Breton, B. Rochette et D. Duteau pour leur contribution lors de la capture des cerfs. Plusieurs membres de l'équipe de la Chaire de recherche industrielle CRSNG-PFA ont contribué aux travaux de terrain en plus de G. Laprise, D. Morin et F. Jennis. G. Daigle du Service de consultation statistique de l'Université Laval a contribué aux analyses statistiques. Les auteurs tiennent à remercier S. de Bellefeuille et D. Duteau pour leur soutien professionnel ainsi que les résidents de Port-Menier. M. Crête et A. Dumont ont offert des commentaires constructifs sur une version préliminaire. ◀

### Références

- BASKERVILLE, G.L., 1975. Spruce budworm: super silviculturist. *Forestry Chronicle*, 51: 138-140.
- BEAUPRÉ, P., C. BÉDARD, C. DUFOUR, A. GINGRAS, C. MALENFANT et F. POTVIN, 2004. Plan général d'aménagement intégré des ressources du milieu forestier de l'île d'Anticosti. Produits forestiers Anticosti, Québec, CA [en ligne]. [http://carrefour.cegep-baie-comeau.qc.ca/plans\\_aménagement/ile\\_anticosti/index.php](http://carrefour.cegep-baie-comeau.qc.ca/plans_aménagement/ile_anticosti/index.php)
- BOUCHER, S., M. CRÊTE, J.-P. OUELLET, C. DAIGLE et L. LESAGE, 2004. Large-scale trophic interactions: white-tailed deer growth and forest understory. *Écoscience*, 11: 286-295.
- CONNELL, J.H. et R.O. SLATYER, 1977. Mechanism of succession in natural communities and their role on community stability and organization. *American Naturalist*, 111: 1119-1144.
- CÔTÉ, S.D., T.P. ROONEY, J.-P. TREMBLAY, C. DUSSAULT et D.M. WALLER, 2004. Ecological impacts of deer overabundance. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 35: 113-147.
- DECALESTA, D.S. et S.L. STOUT, 1997. Relative deer density and sustainability: a conceptual framework for integrating deer management with ecosystem management. *Wildlife Society Bulletin*, 25: 252-258.
- ENVIRONMENT CANADA, 2005. Climate Data Online [en ligne]. [http://www.climate.weatheroffice.ec.gc.ca/climateData/canada\\_e.html](http://www.climate.weatheroffice.ec.gc.ca/climateData/canada_e.html) [consulté le 10 mars 2005].

- GREENE, D.F., D.D. KNEESHAW, C. MESSIER, V. LIEFFERS, D. CORMIER, R. DOUCET, K.D. COATES, A. GROOT, G. GROVER et C. CALOGEROPOULOS, 2002. Modelling silvicultural alternatives for conifer regeneration in boreal mixedwood stands (aspen/white spruce/balsam fir). *Forestry Chronicle*, 78: 281-295.
- HESTER, A.J., L. EDENIUS, R.M. BUTTENSCHON et A.T. KUITERS, 2000. Interactions between forests and herbivores: the role of controlled grazing experiments. *Forestry*, 73: 381-391.
- HOBBS, N.T., 1996. Modification of ecosystems by ungulates. *Journal of Wildlife Management*, 60: 695-713.
- HOBBS, N.T., D.L. BAKER, G.D. BEAR et D.C. BOWDEN, 1996. Ungulate grazing in sagebrush grassland: mechanisms of resource competition. *Ecological Applications*, 6: 200-217.
- HORSLEY, S.B., S.L. STOUT et D.S. DECALESTA, 2003. White-tailed deer impact on the vegetation dynamics of a northern hardwood forest. *Ecological Applications*, 13: 98-118.
- HUOT, J., 1982. Body condition and food resources of white-tailed deer on Anticosti Island, Québec. Thèse de Ph.D., Department of biology, University of Alaska, Fairbanks, AK, USA.
- KIRBY, K.J., 2004. A model of a natural wooded landscape in Britain as influenced by large herbivore activity. *Forestry*, 77: 405-420.
- LEFORT, S., J.-P. TREMBLAY, F. FOURNIER, F. POTVIN et J. HUOT, 2007. Importance of balsam fir as winter forage for white-tailed deer at the northeastern limit of its distribution range. *Écoscience*, 14 (1): 109-116.
- MARIE-VICTORIN, f. et f. ROLLAND-GERMAIN, 1969. Flore de l'Anticosti-Minganie. Presses de l'Université de Montréal, Montréal, Canada, 527 p.
- MESSIER, C., R. DOUCET, J.-C. RUEL, Y. CLAVEAU, C. KELLY et M.J. LECHOWICZ, 1999. Functional ecology of advance regeneration in relation to light in boreal forests. *Canadian Journal of Forest Research*, 29: 812-823.
- NOY-MEIR, I., 1981. Responses of vegetation to the abundance of mammalian herbivore. Dans Jewell, P.A. et S. Holt (édit.), *Problems in Management of Locally Abundant Wild Mammals*. Academic Press, London, UK, p. 233-246.
- PIMLOTT, D.H., 1963. Influence of deer and moose on boreal forest vegetation in two areas of Eastern Canada. *Transactions of the VI<sup>th</sup> Congress of the International Union of Game Biologists*, 105-116.
- POTVIN, F., P. BEAUPRÉ, A. GINGRAS et D. POTHIER, 2000. Le cerf et les sapinières de l'île d'Anticosti. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la recherche sur la faune, Québec, QC, Canada, 35 p.
- POTVIN, F., P. BEAUPRÉ et G. LAPRISE, 2003. The eradication of balsam fir stands by white-tailed deer on Anticosti island, Québec: a 150 year process. *Écoscience*, 10: 487-495.
- POTVIN, F. et L. BRETON, 2005. Testing two aerial survey techniques on deer in fenced enclosures: visual double-counts and thermal infrared sensing. *Wildlife Society Bulletin*, 33: 317-325.
- POTVIN, F. et B. BOOTS, 2004. Winter habitat selection by white-tailed deer on Anticosti Island 2: relationship between deer density from an aerial survey and the proportion of balsam fir forest on vegetation maps. *Canadian Journal of Zoology*, 82: 671-676.
- ROCHETTE, B., A. GINGRAS et F. POTVIN, 2003. Inventaire aérien du cerf de Virginie de l'île d'Anticosti – été 2001. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord et Direction de la recherche sur la faune, Sept-Îles, Qc, Canada.
- SAUCIER, J.-P., P. GRONDIN, A. ROBITAILLE et J.-F. BERGERON, 2003. Zones de végétation et domaines bioclimatiques du Québec [en ligne]. <http://www.mrnfp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/zone-f.pdf> [consulté le 15 février 2006].
- SCHMITZ, O.J. et R.E. SINCLAIR, 1997. Rethinking the role of deer in forest ecosystem dynamics. Dans McShea, W.J., H.B. Underwood et J.H. Rappole (édit.), *The Science of Overabundance: Deer Ecology and Population Management*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC, USA, p. 201-223.
- TREMBLAY, J.-P., J. HUOT et F. POTVIN, 2006. Divergent nonlinear responses of the boreal forest field layer along an experimental gradient of deer densities. *Oecologia*, 150: 78-88.
- TREMBLAY, J.-P., J. HUOT et F. POTVIN, sous presse. Density related effects of deer browsing on the regeneration dynamics of boreal forest. *Journal of Applied Ecology*.
- TREMBLAY, J.-P., I. THIBAUT, C. DUSSAULT, J. HUOT et S. CÔTÉ, 2005. Long-term decline in white-tailed deer browse supply: can lichens and litterfall act as alternate food sources that preclude density-dependent feedbacks? *Canadian Journal of Zoology*, 83: 1087-1096.
- VERA, F.W.M., 2000. *Grazing Ecology and Forest History*. CAB International, Oxford, UK, 528 p.
- VIERA, V., 2003. Effets à long terme du cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) sur les communautés végétales de l'île d'Anticosti. Mémoire de maîtrise, Département de biologie, Université Laval, Québec, Canada.
- WESTOBY, M., B. WALKER et I. NOY-MEIR, 1989. Opportunistic management for rangeland not at equilibrium. *Journal of Range Management*, 42: 266-274.
- WISDOM, M.J., M. VAVRA, J.M. BOYD, M.A. HEMSTROM, A.A. AGER et B.K. JOHNSON, 2006. Understanding ungulate herbivory – episodic disturbance effects on vegetation dynamics: knowledge gaps and management needs. *Wildlife Society Bulletin*, 34: 283-292.



**INDUSTRIELLE ALLIANCE**  
VALEURS IMMOBILIÈRES INC.

Gervais Comeau  
Conseiller en placement

www.inalco.com

1040, avenue Belvédère, bureau 101  
Sillery (Québec) G1S 3G3  
Téléphone : (418) 681-2442  
Sans frais : 1 800 207-2445  
Cellulaire : (418) 882-8282  
Télécopieur : (418) 681-7710  
Courriel : gervais.comeau@iagto.ca



**Soucy • Roy • Gauvreau**  
NOTAIRES S.E.N.C.

**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

# Un siècle de broutement intensif sur l'île d'Anticosti

## LES CERFS D'AUJOURD'HUI EN PAYENT-ILS LE PRIX ?

Anouk Simard, Steeve D. Côté, Robert B. Weladji,  
Sonia de Bellefeuille et Jean Huot

### Résumé

L'effet négatif du broutement intensif des herbivores sur la végétation a été largement documenté, mais ses conséquences à long terme sur les individus sont moins connues. Nous avons comparé les changements survenus dans la qualité de la végétation, la croissance et la reproduction des cerfs de Virginie de l'île d'Anticosti depuis les années 1970. Entre 1977-1979 et 2002-2004, nous avons observé une diminution de 22 % de l'azote dans les contenus stomacaux des cerfs à l'automne, ce qui suggère une dégradation de la qualité de la diète. La masse des cerfs à l'automne a également diminué de 8 % et 6 %, respectivement, pour les mâles et les femelles. Enfin, pendant la même période, la probabilité de concevoir des femelles a augmenté de 15 % alors que la production de jumeaux a diminué de 7 %. Le cerf aurait donc modifié ses stratégies d'adaptation vitale en privilégiant la reproduction aux dépens de la croissance. Notre étude illustre l'incroyable adaptabilité du cerf de Virginie et explique en partie le succès de son introduction sur l'île d'Anticosti.

### Introduction

Au cours des dernières décennies, nous avons observé l'explosion démographique ou l'expansion géographique de plusieurs populations d'ongulés dans différentes régions du globe (Côté et collab., 2004). Les populations de cervidés, notamment, ont connu une croissance particulièrement spectaculaire, causant dans certains cas des modifications irréversibles aux communautés écologiques, particulièrement en l'absence de prédateurs (Côté et collab., 2004). En Amérique du Nord par exemple, le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) atteint maintenant des densités élevées dans plusieurs endroits et entraîne des impacts importants sur les écosystèmes (Crête et collab., 2001).

Une forte pression de broutement sur la végétation peut contribuer à la disparition de certaines espèces préférées des cerfs (Webster et collab., 2005; Olofsson, 2006) et aboutir à des conséquences néfastes pour les herbivores eux-mêmes, notamment une diminution de la croissance, de la reproduction et de la survie (McCullough, 1999). Une diminution dans la qualité ou l'abondance de la nourriture sur une longue période peut aussi amener des différences intergénérationnelles en termes de taille corporelle et de fécondité, observées chez plusieurs espèces (Albon et collab., 1986; Skogland, 1990; Krafft et collab., 2006; Laidler et collab., 2006). Étant donné que les travaux sur les effets à long terme du broutement sur la condition des herbivores demeurent peu fréquents (Coulson et collab., 2004; Reed et Plante, 1997), nous avons tenté d'en savoir davantage en étudiant la population de cerfs de Virginie de l'île d'Anticosti.



Une diminution de la masse des mâles matures à la fin de l'automne pourrait avoir des conséquences sur l'effort reproducteur.

Introduite en 1896 sur l'île d'Anticosti, à la limite nord de son aire de répartition, cette population de cerfs a rapidement atteint de fortes densités. Quarante-vingts années de broutement chronique à Anticosti ont eu des effets majeurs sur les communautés végétales de la forêt boréale de l'île, dont une diminution ou une extirpation de plusieurs espèces (Marie-Victorin et Rolland-Germain, 1969; Tremblay et collab., 2005, 2007). La disponibilité du broit, notamment de sapin baumier (*Abies balsamea*), a diminué considérablement depuis les années 1970 (Tremblay et collab., 2005).

À la suite de l'observation du déclin dans l'abondance de la nourriture hivernale des cerfs (Tremblay et collab., 2005), nous avons tenté de vérifier s'il y avait eu également un déclin dans la qualité de la diète en début d'automne au cours des 25 dernières années, ce qui pourrait éventuellement avoir des conséquences sur la condition corporelle des cerfs, car ils accumulent des réserves corporelles en été et en automne (Boucher et collab., 2004; Therrien, 2006). La condition corporelle et la reproduction des cerfs d'Anticosti étaient déjà faibles à la fin des années 1970 comparativement aux populations du continent (Goudreault, 1980). Nous avons donc prédit que le broutement sévère continuerait d'influer négativement sur la qualité de la diète à l'automne et, conséquemment, entraînerait une baisse de la masse corporelle des cerfs et de la reproduction des femelles.

### Méthodes

Nos travaux se sont déroulés sur l'île d'Anticosti (détails de l'aire d'étude dans Tremblay et collab., 2007) où

Anouk Simard est étudiante au doctorat au Département de biologie de l'Université Laval où Jean Huot et Robert Weladji sont professeurs associés. Steeve Côté est professeur agrégé au même département et titulaire de la Chaire de recherche CRSNG-Produits forestiers Anticosti pour laquelle Sonia de Bellefeuille est professionnelle de recherche.

anouk.simard@bio.ulaval.ca

les peuplements originaux de sapin baumier sont en train de se convertir graduellement en pessières blanches à cause du broutement intensif des cerfs (Potvin et collab., 2003). Le succès de la chasse au cerf de Virginie est demeuré similaire pendant les périodes 1975-1979 (1,64 cerf/chasseur) et 2002-2004 (1,67), malgré des variations annuelles entre 1,5 et 1,86 cerfs/chasseur (taux de récolte annuel moyen de 8 %; Gingras, 2002).

Les données sur la qualité de la diète automnale proviennent du pourcentage d'azote (protéines = 6,25 × azote) des contenus stomacaux de cerfs abattus à la chasse. Les échantillons de 1976-1978 ( $n = 28$ ; Huot 1982) ont été comparés à ceux de 2003-2004 ( $n = 35$ ) récoltés à la même période, c'est-à-dire de la fin septembre au début octobre.

Les données sur la masse corporelle (éviscérée) des cerfs ( $\geq 1,5$  an) abattus à la chasse ont été récoltées durant trois périodes: 1) 1966 à 1970; Severinghaus et Free, (données non publiées), 2) 1977 à 1979, et 3) 2002 à 2004 (tableau 1). En 1966-1970, seules les moyennes et les tailles d'échantillons étaient disponibles. L'âge des cerfs a été déterminé par l'usure des dents (1966-1970) et en comptant les couches de dépôt de ciment des incisives (Hamlin et collab., 2000). Les données de masse ont été divisées en six périodes de 15 jours allant du 1<sup>er</sup> septembre au 30 novembre afin de prendre en compte l'accumulation de réserves durant l'automne.

Les données sur la reproduction des femelles proviennent de l'analyse des ovaires récoltés sur des biches abattues à la chasse de 1975 à 1979 (Goudreault, 1980) et de 2002 à 2004 (tableau 1). L'analyse consistait à identifier des cicatrices de reproduction sur les coupes histologiques des ovaires. En effet, lors de l'ovulation, on observe un corps jaune (*Corpus luteum*; 1 pour un faon unique et 2 pour des jumeaux) qui régresse lentement après la naissance du faon et apparaît comme une cicatrice blanche (*Corpus rubrum*, CR). Les cicatrices plus récentes ( $< 1$  an) ont été identifiées selon leur taille et leur texture (Langvatn, 1992).

### Analyses statistiques

Un test de  $z$  a été utilisé pour comparer les masses moyennes de 1966-1970, 1977-1979 et 2002-2004. Nous avons utilisé un modèle linéaire général pour chacun des sexes afin de comparer avec davantage de finesse les changements de masse corporelle entre 1977-1979 et 2002-2004 (SAS Institute Inc., 2003). Nous avons pris en compte l'effet de l'année, de la date de récolte ainsi que les interactions entre ces variables. Nous avons utilisé trois indices différents pour quantifier la reproduction annuelle des femelles: la probabilité de conception (0 ou 1 selon l'absence ou la présence de CR), la taille de la portée (c.-à-d. 1 ou 2 CR), et le nombre total d'ovulations (0, 1 ou 2 CR). Des modèles linéaires et logistiques ont été élaborés afin de comparer les différences dans la reproduction entre 1975-1979 et 2002-2004 (SAS Institute Inc., 2003), en prenant en compte les effets de l'année et de l'âge à l'ovulation (1,5, 2,5 et  $\geq 3,5$  ans) ainsi que leurs interactions.

**Tableau 1.** Taille d'échantillons pour la masse corporelle et les paires d'ovaires de cerfs de Virginie récoltés à l'île d'Anticosti (Québec, Canada)

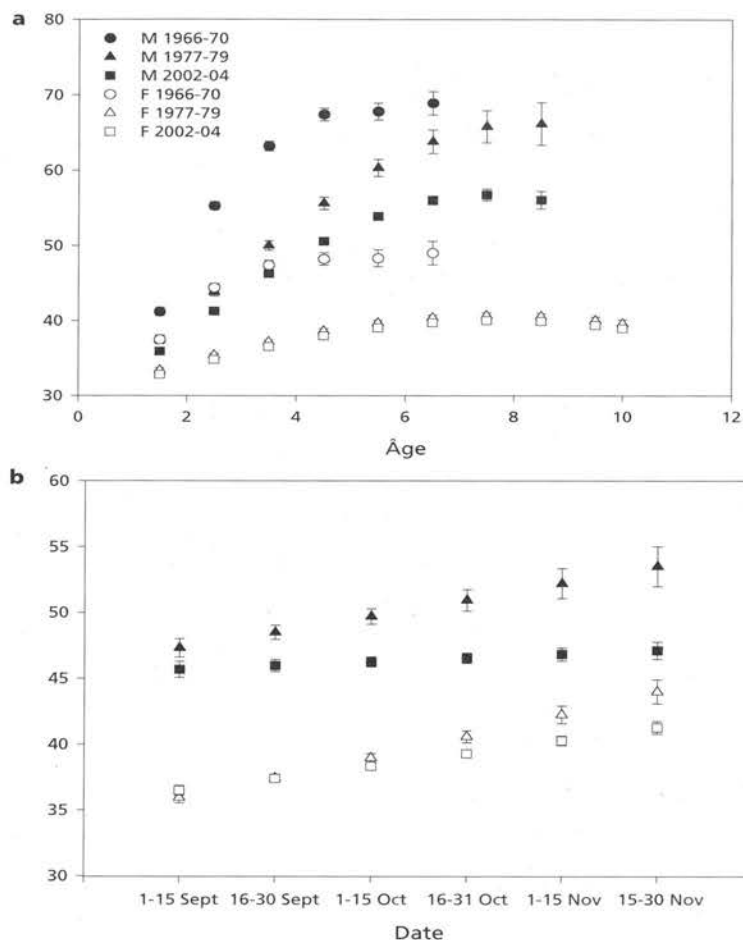
Période	Année	Nombre d'échantillons		
		Masse corporelle		Paires d'ovaires
		Mâle	Femelle	
1	1966	134	94	–
	1967	498	450	–
	1969	134	183	–
	1970	650	596	–
	<b>Total</b>	<b>1416</b>	<b>1323</b>	
2	1975	–	–	63
	1976	–	–	118
	1977	379	196	86
	1978	65	156	90
	1979	137	102	37
	<b>Total</b>	<b>743</b>	<b>609</b>	<b>394</b>
3	2002	108	267	100
	2003	207	212	141
	2004	299	266	149
	<b>Total</b>	<b>614</b>	<b>745</b>	<b>390</b>

### Résultats

Le pourcentage d'azote dans les contenus stomacaux était 22 % plus élevé en 1976-1978 ( $3,9 \pm 0,1$  %) qu'en 2002-2004 ( $3,2 \pm 0,2$  %;  $Z = 3,1$ ,  $p = 0,003$ ). Cela suggère une diminution significative de la qualité de la diète à la fin de l'été et à l'automne au cours des 25 dernières années.

Pour la masse corporelle des cerfs mâles, nous avons observé une diminution marquée depuis 1966-1970. Elle est passée de  $56,8 \pm 0,6$  kg ( $\pm$  erreur standard) à  $50,2 \pm 0,6$  kg en 1977-1979 ( $Z_{3272} = 14,1$ ,  $p < 0,001$ ) et à  $45,9 \pm 0,3$  kg en 2002-2004 ( $Z_{3480} = 22,5$ ,  $p < 0,001$ ). Nous avons également observé, entre 1977-1979 et 2002-2004, un taux d'accumulation des réserves corporelles plus lent durant l'automne, avec une diminution de 8 % de la masse corporelle à la mi-octobre, qui est passée de  $47,6 \pm 0,6$  kg en 1977-1979 (pour les 3,5 ans) à  $44,1 \pm 0,3$  kg en 2002-2004 ( $t = 5,64$ ,  $p < 0,001$ ). Cette diminution en masse depuis 30 ans est plus importante pour les vieux mâles (interaction âge\* période:  $F = 8,0$ ,  $p = 0,005$ ; figure 1a) ainsi que tard à l'automne (interaction date\* année:  $F = 5,0$ ,  $p = 0,001$ ; figure 1b). La masse des mâles variait également entre les années à l'intérieur d'une période ( $F = 10,2$ ,  $p < 0,001$ ), et augmentait avec l'âge (âge:  $F = 340,5$ ,  $p < 0,001$ , âge<sup>2</sup>:  $F = 107,5$ ,  $p < 0,001$ ) et la date durant l'automne ( $F = 13,3$ ,  $p < 0,001$ ).

Chez les femelles, on a également observé une diminution de la masse moyenne qui est passée de  $45,1 \pm 0,6$  kg en 1966-1970 à  $37,0 \pm 0,6$  kg ( $Z_{1350} = 14,6$ ,  $p < 0,001$ ) en 1977-1979 et à  $36,3 \pm 0,2$  kg ( $Z_{1237} = 16,9$ ,  $p < 0,001$ ) en 2002-2004. Les différences en masse entre 1977-1979 et 2002-2004 sont moins prononcées qu'entre les années 1960 et 1970; les biches récoltées en 2002-2004 n'étaient significativement moins lourdes que celles des années 1970 qu'à partir de la mi-



**Figure 1.** Évolution de la masse éviscérée (kg) de cerfs de Virginie mâles (M) et femelles (F) de l'île Anticosti mesurée au cours de trois décennies (1966-1970, 1977-1979, 2002-2004) selon a) l'âge des cerfs et b) la date de la mesure en automne

octobre. Par contre, plus tard à l'automne les différences entre les deux périodes s'accroissaient (interaction date\*période:  $F = 5,7$ ,  $p = 0,02$ ; figure 1b). La masse des femelles était également influencée par la variabilité annuelle à l'intérieur d'une période ( $F = 34,1$ ,  $p < 0,001$ ) et variait bien sûr positivement avec l'âge (âge:  $F = 155,0$ ,  $p < 0,001$ , âge<sup>2</sup>:  $F = 80,4$ ,  $p < 0,001$ ) et la date en automne ( $F = 69,7$ ,  $p < 0,001$ ).

Le nombre total d'ovulations des femelles en 2002-2004 ( $0,82 \pm 0,04$ ) n'était pas significativement différent de celui observé en 1977-1979 ( $0,75 \pm 0,05$ ,  $p = 0,21$ , tableau 2). Cependant, la probabilité de conception a augmenté de 15 % depuis 1977-1979, alors que la taille de la portée a diminué de 7 % (tableau 2). Les trois indices de reproduction étaient significativement influencés par l'âge des femelles ( $p < 0,001$  pour tous; tableau 2).

## Discussion

### Qualité de la diète

À long terme, le broutement intensif des populations d'herbivores perturbe souvent la végétation (Côté et collab., 2004). Les premières observations des effets négatifs du cerf sur la végétation de l'île d'Anticosti ont été faites vers 1930

(Pimlott, 1963; Marie-Victorin et Rolland Germain, 1969) et les densités de cerfs sont demeurées très élevées par la suite (Potvin et collab., 2003). Dans les années 1970, le sapin baumier était le brout le plus abondant avec peu d'espèces de feuillus présentes. Depuis, la situation s'est encore dégradée avec une baisse de 70 à 100 % de l'abondance des sapins selon les secteurs (Tremblay et collab., 2005). Au cours des 25 dernières années, la qualité de la diète s'est détériorée durant l'hiver (Tremblay et collab., 2005; Sauvé et Côté, 2007) et vraisemblablement à la fin de l'été et en automne comme l'indiquent nos résultats. L'été et le début de l'automne représentent une période particulièrement importante pour l'accumulation des réserves corporelles chez le cerf qui va lui permettre de survivre aux rigueurs de l'hiver et répondre aux exigences de la gestation (Hjeljord et Histøl, 1999; Cook et collab., 2004).

### Masse corporelle

L'étude de Boucher et collab. (2004) souligne que la masse corporelle du cerf de Virginie au Québec est proportionnelle à la quantité de nourriture disponible en été et que les cerfs d'Anticosti sont les plus petits de la province. Il semble que 70 ans après leur introduction, les cerfs d'Anticosti avaient déjà une masse inférieure à celle des cerfs de la population source du Bas-Saint-Laurent (Lesage et collab., 2001; Boucher et collab., 2004). Parallèlement à la réduction de la qualité et de l'abondance de la nourriture survenue au cours des dernières décennies (Potvin et collab., 2003; Tremblay et collab., 2005), la masse corporelle des cerfs d'Anticosti a diminué grandement de 1966-1970 à 1977-1979, mais aussi de 1977-1979 à 2002-2004 quoique à un taux plus faible. Nous proposons que la réduction de la qualité de la diète durant la saison estivale et possiblement la réduction de l'abondance de nourriture hivernale sont vraisemblablement responsables de la réduction de la masse corporelle, étant donné qu'entre 1977-1979 et 2002-2004 les densités de cerfs sont demeurées relativement similaires et élevées, malgré la variabilité annuelle.

Compte tenu du dimorphisme sexuel et du système d'appariement polygame chez les ongulés, les mâles ont généralement des besoins énergétiques plus grands que les femelles et sont donc davantage affectés par une réduction des ressources (Clutton-Brock et collab., 1982; Toïgo et collab., 2006). Il n'est donc pas surprenant que la diminution de masse de 1977-1979 à 2002-2004 ait été plus grande pour les mâles que pour les femelles. Par contre, une diminution des ressources devrait affecter plus sévèrement les juvéniles que les adultes (Coulson et collab., 2004). Nous n'avons cependant pas observé ce scénario, car les différences de masse entre 1977-1979 et 2002-2004 étaient plus petites pour les juvéniles (4 %) que pour les mâles de  $\geq 8,5$  ans (18 %). Ces résultats sont surprenants, mais ils pourraient être expliqués par une mortalité différentielle des faons basée sur la masse : si seuls les plus gros faons survivent, alors la variabilité chez

Tableau 2. Valeurs pour les trois mesures de la reproduction (probabilité de conception, taille de la portée et nombre total d'ovulations) pour les cerfs de Virginie femelles de l'île d'Anticosti, selon la période inventoriée et l'âge des individus

Âge	Probabilité de conception				Taille de la portée à l'ovulation				Nombre total d'ovulations			
	1975-1979	2002-2004	Z	P	1975-1979	2002-2004	Z	P	1975-1979	2002-2004	Z	P
1,5 ans	0,44 ± 0,05	0,56 ± 0,06	1,6	0,1	1,02 ± 0,02	1,01 ± 0,01	0,7	0,5	0,44 ± 0,05	0,60 ± 0,06	2	0,05
2,5 ans	0,73 ± 0,05	0,82 ± 0,04	1,3	0,2	1,21 ± 0,05	1,09 ± 0,03	1,7	0,09	0,86 ± 0,07	0,90 ± 0,05	0,4	0,7
≥ 3,5 ans	0,82 ± 0,02	0,88 ± 0,02	2,1	0,04	1,42 ± 0,04	1,23 ± 0,03	3,9	< 0,001	1,18 ± 0,05	1,08 ± 0,04	1,4	0,2
Moyenne	0,68 ± 0,03	0,78 ± 0,03	2,3	0,02	1,14 ± 0,04	1,07 ± 0,02	1,9	0,05	0,75 ± 0,05	0,82 ± 0,04	1,3	0,2

les juvéniles devrait être plus faible que chez les adultes. À Anticosti, il a été observé que les faons qui survivaient à l'hiver étaient 25 % plus lourds en début d'hiver que ceux qui ne survivaient pas (Taillon et collab., 2006).

Une réduction de la qualité des ressources à l'automne a tendance à diminuer l'accumulation de masse durant cette période (Hjeljord et Histøl, 1999). Nous avons observé que les cerfs accumulent moins de masse à l'automne qu'il y a 25 ans. À la mi-novembre, les mâles et les femelles des années 2000 étaient respectivement 11 % et 7 % plus légers qu'en 1977-1979. Une telle réduction de la masse corporelle pendant la période de reproduction pourrait mener à une réduction de l'effort de reproduction chez les mâles (Mysterud et collab., 2004) et pourrait également affecter la probabilité d'ovulation chez les femelles (Cook et collab., 2004).

### Reproduction

Une réduction de la masse corporelle entraîne généralement une augmentation de l'âge à la première reproduction et décroît la fertilité des femelles (Albon et collab., 1986; Côté et Festa-Bianchet, 2001; Coulson et collab., 2004). En 1980, Goudreault avait démontré que les femelles de l'île d'Anticosti possédaient le taux de fertilité le plus bas des populations de cerfs de Virginie à haute densité du nord-est de l'Amérique du Nord. Par contre, depuis les années 1970, le patron de reproduction a varié de façon inattendue considérant la diminution de la masse corporelle observée à la fin de l'automne pour les femelles. La probabilité de conception a augmenté de 15 % chez tous les groupes d'âge, alors que la proportion de jumeaux a chuté de 15 % chez les femelles de ≥ 3,5 ans, le groupe d'âge le plus susceptible d'en produire à Anticosti (tableau 2). Globalement, le taux d'ovulation est resté inchangé. Ces résultats suggèrent qu'en produisant un seul faon au lieu de deux, les femelles conserveraient davantage de réserves corporelles et augmenteraient ainsi la probabilité de se reproduire chaque année, c'est-à-dire qu'elles feraient un compromis entre la taille de la portée et le succès de reproduction.

Dans l'ensemble, nous n'avons pas observé d'effet négatif d'une diminution de la masse corporelle sur les performances reproductives des femelles. Cependant, les résultats sur le nombre d'ovulations ne reflètent pas nécessairement le nombre de faons qui ont survécu jusqu'à la fin du sevrage. Ainsi, il est possible qu'une diminution de la masse corporelle des femelles retarde la date de mise bas au prin-

temps, diminue la masse à la naissance des faons et augmente la mortalité néonatale (Klein, 1970; Cook et collab., 2004; Adams, 2005).



Depuis les années 1970, une diminution du nombre de jumeaux produits par les femelles adultes de l'île d'Anticosti est observée, mais la probabilité de concevoir a pour sa part augmenté.

### Conclusion

À la suite de l'introduction et de la croissance rapide d'une population de cervidés, pendant combien de temps la densité peut-elle demeurer élevée avant qu'une dégradation de l'habitat n'affecte négativement les individus? L'expérience d'Anticosti nous apprend que de fortes densités peuvent persister longtemps, la grande plasticité des cerfs leur permettant de tolérer une diminution importante des ressources. À Anticosti, toutefois, il n'est pas encore certain que les hautes densités continuent de persister avec un accroissement de la dégradation de l'habitat. Quelle sera la limite à la plasticité des cerfs? Des résultats préliminaires montrent que lorsque les conditions alimentaires s'améliorent, la masse des cerfs à Anticosti augmente rapidement (Simard et collab., données non publiées). Il est donc probable que si la disponibilité de nourriture augmente, la diminution de masse observée au cours des dernières années se renverse. Si notre étude ne peut prédire le futur de la population de cerfs d'Anticosti, elle nous démontre par contre l'incroyable adaptabilité du cerf de Virginie, ainsi que sa capacité à survivre et à se reproduire lorsque la disponibilité des ressources est faible.

## Remerciements

Nous voulons remercier spécialement les pourvoyeurs, guides et chasseurs de l'île d'Anticosti sans qui la réalisation de cette étude n'aurait pas été possible. Notre projet de recherche a été financé par la Chaire de recherche industrielle CRSNG-Produits forestiers Anticosti de l'Université Laval. A. Simard a reçu des bourses du Fonds de la recherche sur la nature et les technologies du Québec, de la Fondation de l'Université Laval, de l'Association des biologistes du Québec, de la Fondation de la faune du Québec et de la Fédération de la faune du Québec. Nous remercions F. Goudreault, F. Potvin et A. Gingras pour le partage de données, G. Daigle pour les conseils statistiques et A. Lusier pour les estimations d'âge. Nous sommes reconnaissants envers M. Festa-Bianchet et J.-P. Tremblay pour leurs commentaires sur le manuscrit. Merci à P. Beauchemin, R. Lemieux, M. Lépine, F. Messier, M. Morasse, C. Pichette et N. Samson pour la prise de données de 1976 à 1979 et à C. Ayotte, M.-H. Cloutier, D. Duteau, G. Gagnon, M. Huot, N. Marois, D. Morin, M.-E. Paquet, C. Pinnel, M. Renière et L. Plourde pour la prise de données de 2002 à 2004. ◀

## Références

- ADAMS, L., 2005. Effects of maternal characteristics and climatic variation on birth masses of Alaskan caribou. *Journal of Mammalogy*, 86: 506-513.
- ALBON, S.D., B. MITCHELL, B.J. HUBY et D. BROWN, 1986. Fertility in female red deer (*Cervus elaphus*): the effects of body-composition, age and reproductive status. *Journal of Zoology*, 209: 447-460.
- BOUCHER, S., M. CRÊTE, J.-P. OUELLET, C. DAIGLE et L. LESAGE, 2004. Large-scale trophic interactions: White-tailed deer growth and forest understory. *Écoscience*, 11: 286-295.
- CLUTTON-BROCK, T.H., F.E. GUINNESS et S.D. ALBON, 1982. Red deer. Behavior and ecology of two sexes. University of Chicago Press, Chicago, 378 p.
- COOK, J.G., B.K. JOHNSON, R.C. COOK, R.A. RIGGS, T. DELCURTO, L.D. BRYANT et L.L. IRWIN, 2004. Effects of summer-autumn nutrition and parturition date on reproduction and survival of elk. *Wildlife Monographs*, 155: 1-61.
- CÔTÉ, S.D. et M. FESTA-BIANCHET, 2001. Reproductive success in female mountain goats: the influence of age and social rank. *Animal Behaviour*, 62: 173-181.
- CÔTÉ, S.D., T.P. ROONEY, J.-P. TREMBLAY, C. DUSSAULT et D.M. WALLER, 2004. Ecological impacts of deer overabundance. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 35: 113-147.
- COULSON, T., F. GUINNESS, J. PEMBERTON et T. CLUTTON-BROCK, 2004. The demographic consequences of releasing a population of red deer from culling. *Ecology*, 85: 411-422.
- CRÊTE, M., J.-P. OUELLET et L. LESAGE, 2001. Comparative effects on plants of caribou/reindeer, moose and white-tailed deer herbivory. *Arctic*, 54: 407-417.
- GINGRAS, A., 2002. Plan de gestion du cerf de Virginie 2002-2008. Direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord. Société de la faune et des parcs du Québec, Québec.
- GOUDREAU, F., 1980. Reproduction et dynamique de la population de cerfs de l'île d'Anticosti. Mémoire de maîtrise en biologie, Université Laval, Québec, 121 p.
- HAMLIN, K.L., D.F. PAC, D.A. SIME, R.M. DESIMONE et G.L. DUSEK, 2000. Evaluating the accuracy of ages obtained by two methods for Montana ungulates. *Journal of Wildlife Management*, 64: 441-449.
- HJELJORD, O. et T. HISTØL, 1999. Range-body mass interactions of a northern ungulate - a test of hypothesis. *Oecologia*, 119: 326-339.
- HUOT, J., 1982. Body condition and food resources of white-tailed deer on Anticosti Island, Québec. Thèse de doctorat, University of Alaska, Fairbanks, AK, 240 p.
- KLEIN, D.R., 1970. Food selection by North American deer and their response to over-utilisation of preferred plant species. Dans Watson, R.S. (édit.), *Animal populations in relation to their food resources*. Blackwell, Oxford and Edinburgh, UK, pp. 25-44.
- KRAFFT, B.A., K.M. KOVACS, A.K. FRIE, T. HAUG et C. LYDERSEN, 2006. Growth and population parameters of ringed seals (*Pusa hispida*) from Svalbard, Norway, 2002-2004. *Journal of Marine Science*, 63: 1136-1144.
- LAIDER, K.L., J.A. ESTES, M.T. TINKER, J. BODKINS, D. MONSON et K. SCHNEIDER, 2006. Patterns of growth and body condition in sea otters from Aleutian archipelago before and after the recent population decline. *Journal of Animal Ecology*, 75: 978-989.
- LANGVATN, R., 1992. Analysis of ovaries in the studies of reproduction in red deer (*Cervus elaphus*, L.): applications and limitations. *Rangifer* 12: 67-91.
- LESAGE, L., M. CRÊTE, J. HUOT et J.-P. OUELLET, 2001. Evidence for a trade-off between growth and body reserves in northern white-tailed deer. *Oecologia* 126: 30-41.
- MARIE-VICTORIN, f. et f. ROLLAND-GERMAIN, 1969. Flore de l'Anticosti-Minganie. Presses de l'Université de Montréal, Montréal, Québec, 532 p.
- MCCULLOUGH, D.R., 1999. Density dependence and life-history strategies of ungulates. *Journal of Mammalogy*, 80: 1130-1146.
- MYSTERUD, A., R. LANGVATN et N.C. STENSETH, 2004. Patterns of reproductive effort in male ungulates. *Journal of Zoology*, 264: 209-215.
- OLOFSSON, J., 2006. Short- and long-term effects of changes in reindeer grazing pressure on tundra heath vegetation. *Journal of Ecology*, 94: 431-440.
- PIMLOTT, D.H., 1963. Influence of deer and moose on boreal forest vegetation in two areas of eastern Canada. Dans *Transactions of the 6th Congress of the International Union of Game Biologists*. The Nature Conservancy, Bournemouth, UK, pp. 105-116.
- POTVIN, F., P. BEAUPRÉ et G. LAPRISE, 2003. The eradication of balsam fir stands by white-tailed deer on Anticosti Island Québec: A 150-year process. *Écoscience*, 10: 487-495.
- REED, A. et N. PLANTE, 1997. Decline in body mass, size, and condition of greater snow geese, 1975-94. *Journal of Wildlife Management*, 61: 413-419.
- SAS INSTITUTE INC., 2003. The SAS system for Windows, release 9.01. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Sauvé, D.G. and S.D. Côté, 2007. Winter forage selection in white-tailed deer at high density: Balsam fir is the best of a bad choice. *Journal of Wildlife Management*, 71: 911-914.
- SKOGLAND, T., 1990. Density dependence in a fluctuating wild reindeer herd; maternal vs. offspring effects. *Oecologia*, 84: 442-450.
- TAILLON, J., D.G. SAUVÉ et S.D. CÔTÉ, 2006. The effects of decreasing winter diet quality on foraging behavior and life-history traits of white-tailed deer fawns. *Journal of Wildlife Management*, 70: 1445-1454.
- THERRIEN, J.-F., 2006. Allocation des ressources maternelles en fonction de la compétition intraspécifique chez le cerf de Virginie. Mémoire de maîtrise en biologie, Université Laval, Québec, 72 p.
- Toïgo, C., J.M. Gaillard, G. Van Laere, M. Hewison et N. Morellet, 2006. How does environmental variation influence body mass, body size, and body condition? Roe deer as a case study. *Ecography* 29, 301-308.
- Tremblay, J.-P., I. Thibault, C. Dussault, J. Huot, et S.D. Côté, 2005. Long-term decline in white-tailed deer browse supply: can lichens and litterfall act as alternative food sources that preclude density-dependent feedbacks? *Canadian Journal of Zoology*, 83: 1087-1096.
- Tremblay, J.P., J. Huot, F. Potvin et S.D. Côté, 2007. Relations entre l'abondance du cerf de Virginie et la dynamique de régénération des forêts de l'île d'Anticosti. *Naturaliste Canadien*, 133 (2): 26-32.
- Webster, C.R., M.A. Jenkins et J.H. Rock, 2005. Long-term response of spring flora to chronic herbivory and deer exclusion in Great Smoky Mountains National Park, USA. *Biological Conservation*, 125: 297-307.

# Effets d'un régime alimentaire hivernal de mauvaise qualité sur la condition corporelle, la survie et le comportement d'approvisionnement du cerf de Virginie de l'île d'Anticosti

Joëlle Taillon, Daniel G. Sauvé et Steeve D. Côté

## Résumé

L'objectif de cette étude était d'évaluer expérimentalement les effets de la qualité du régime alimentaire hivernal sur la prise alimentaire, le budget d'activité, la condition corporelle et la survie des faons de cerfs de Virginie à l'île d'Anticosti. Nous avons testé des régimes alimentaires contenant deux proportions de sapin baumier (*Abies balsamea*), le broût hivernal préféré des cerfs, et d'épinette blanche (*Picea glauca*), une essence généralement évitée, mais que les cerfs pourraient devoir consommer davantage dans l'avenir avec la diminution constante des sapinières. Nos résultats suggèrent qu'une augmentation de 20 à 40 % de la proportion d'épinette blanche dans le régime alimentaire hivernal influence la prise alimentaire des faons, mais n'a pas d'impact notable sur leur budget d'activité, leur perte de masse et leur survie. Les cerfs semblent donc adaptés aux conditions restrictives de l'île d'Anticosti et pourraient éventuellement demeurer à haute densité malgré une augmentation allant jusqu'à 40 % de la proportion d'épinette blanche dans leur régime alimentaire hivernal.

## Introduction

En Amérique du Nord, l'hiver est habituellement la saison critique pour la survie des grands herbivores, tel le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*; Potvin et collab., 1981; Dumont et collab., 2000). La période hivernale présente un défi sur plusieurs plans, car les individus ont un accès limité à la ressource alimentaire qui est disponible en quantité et en qualité inférieures à celles de la saison estivale (Gray et Servello, 1995). La faible qualité de la nourriture disponible en hiver ne suffit habituellement pas à combler les besoins nutritionnels et énergétiques des herbivores sauvages qui sont confrontés à des dépenses énergétiques élevées, occasionnées principalement par les déplacements dans la neige et les coûts de la thermorégulation (Moen, 1976; Parker et collab., 1999). Les contraintes climatiques ont forcé les ongulés nordiques à développer des adaptations aux variations saisonnières extrêmes, telles que l'ajustement du comportement de prise alimentaire et du patron d'activité (DelGiudice et collab., 1990; Loison et Langvatn, 1998). Bien que les effets combinés des hautes densités d'herbivores et des conditions hivernales puissent affecter la prise alimentaire, le budget d'activité, la perte de masse et la survie des ongulés sauvages (White et collab., 1987; Gaillard et collab. 1998; Loison et Langvatn, 1998), peu de recherches se sont attardées à étudier ces effets.

## Problématique de l'île d'Anticosti

Sur l'île d'Anticosti, l'alimentation du cerf durant la saison hivernale est principalement constituée de sapin baumier (*Abies balsamea*, 70 %), d'épinette blanche (*Picea glauca*, 20 %) et de lichens arboricoles (10 %) (Huot, 1982; Lefort, 2002). Toutefois, ces proportions ne représentent pas la disponibilité hivernale du sapin et de l'épinette dans les peuplements forestiers de l'île. La situation actuelle montre une forte sélection pour le sapin baumier qui est une essence rare dans la classe de hauteur accessible au cerf et qui est surtout rendu disponible par la chute des ramilles et par les chablis (Tremblay et collab., 2005, 2007). Plus disponible que le sapin baumier, l'épinette blanche serait toutefois de moindre qualité nutritive puisqu'elle présente des concentrations plus élevées en fibres et en tannins (Sauvé et Côté, 2007). Le remplacement graduel anticipé des sapinières en pessières blanches pures entraînera inévitablement une modification du régime alimentaire hivernal des cerfs qui devront vraisemblablement se restreindre de plus en plus à une ressource alimentaire de second choix, l'épinette blanche. Notre étude avait pour but principal de simuler expérimentalement, dans un enclos semi-naturel, une détérioration de la qualité de l'alimentation hivernale causée par une haute densité des populations de cerfs et d'étudier ces effets sur les changements de prise alimentaire, de budget d'activité, de masse



Vue aérienne de l'enclos expérimental sur l'île d'Anticosti

Joëlle Taillon entreprend un doctorat sur l'écologie du caribou du Nord du Québec au Département de biologie de l'Université Laval. Daniel Sauvé travaille maintenant comme agent d'évaluation à Santé Canada à Ottawa. Tous deux ont réalisé leurs travaux de maîtrise sur l'écologie hivernale du cerf de Virginie de l'île d'Anticosti à l'Université Laval sous la supervision du professeur Steeve Côté, titulaire de la Chaire de recherche industrielle CRSNG - Produits forestiers Anticosti.

joelle.taillon@bio.ulaval.ca ou steeve.cote@bio.ulaval.ca



corporelle et de survie des faons de cerfs de Virginie de l'île d'Anticosti (voir Taillon et Côté, 2007 et Taillon et collab., 2006 pour l'étude complète).

## Méthodes

### Captures et marquage

Nous avons capturé 26 faons de cerf de Virginie durant les automnes 2002 ( $n = 13$ ) et 2003 ( $n = 13$ ) à l'île d'Anticosti. Seuls des jeunes de l'année (six à sept mois) ont été capturés puisqu'ils représentent le segment de la population le plus sensible aux conditions hivernales (Dumont et collab., 2000). Lors des captures, nous avons noté le sexe, la masse corporelle ( $\pm 0,5$  kg) et la longueur du pied arrière ( $\pm 0,5$  mm) de chaque individu qui a été marqué d'étiquettes de couleur aux oreilles.

### Enclos expérimental et régimes alimentaires

Les faons ont été gardés dans un enclos expérimental situé dans une pessière blanche mature et naturelle. L'enclos de 80 m par 150 m, entouré d'une clôture à gibier de 4 m de hauteur, était subdivisé en trois sous-sections de 80 m par 50 m où environ 30 à 40 % de la forêt initiale avait été laissée sur pied. Trois structures en bois ont été construites dans chaque sous-section pour ajouter des abris comme il y en a dans la forêt naturelle. Pour cette expérience, chaque année les faons ont été séparés en deux groupes homogènes et placés dans deux des sous-sections de l'enclos où ils ont été alimentés pendant tout l'hiver selon un régime spécifique. Chaque année, la masse (kg) des faons ne différait pas entre les deux groupes au début de l'hiver.

Dans le but de simuler la diminution de la disponibilité du sapin baumier sur l'île, nous avons constitué deux régimes alimentaires dans lesquels nous avons fait varier la proportion d'épinette blanche et de sapin baumier. Nous avons laissé les lichens arboricoles sur les branches de sapins, car ils n'étaient présents qu'en petite quantité ( $< 10$  %, Taillon et collab. 2006). Le régime alimentaire témoin représentait la disponibilité actuelle des ressources alimentaires pour le cerf sur l'île d'Anticosti et était constitué de 80 % de sapin et 20 % d'épinette blanche (Lefort, 2002). Le régime pauvre (60 % de sapin et 40 % d'épinette) simulait quant à lui les conditions alimentaires anticipées à moyen terme par la réduction de la disponibilité du sapin baumier sur Anticosti. Le sapin et l'épinette ont été récoltés hebdomadairement dans des peuplements typiques d'Anticosti, puis déchiquetés à l'aide d'un broyeur à feuilles mortes pour créer un mélange uniforme. Ainsi, les cerfs ne pouvaient pas choisir d'éléments particuliers de la diète, mais devaient consommer la nourriture dans les proportions de sapin et d'épinette offertes (Taillon et collab., 2006). De plus, une étude parallèle (Sauvé et Côté 2007) a montré que broyer les ramilles de sapin et d'épinette n'af-

fectait pas le taux de consommation de celles-ci par les faons. Deux kilogrammes de nourriture fraîche ont été fournis par individu quotidiennement (Huot, 1982). L'eau était disponible sous forme de neige au sol.

### Observations

Pour chacune des sections de l'enclos, une cache d'observation située à environ 15 m de la clôture permettait l'observation quotidienne des individus. Durant la période expérimentale (du 17 janvier au 18 avril 2003 et du 14 janvier au 27 mars 2004), les deux groupes de faons étaient observés simultanément par deux observateurs pendant environ six heures par jour. Au total, 46 et 53 périodes d'observation respectivement ont été effectuées en moyenne par enclos en 2003 (707 heures) et 2004 (616 heures).

La nourriture était disposée dans une mangeoire (2,5 m par 30 cm par 30 cm) située en bordure de chacun des boisés. Quotidiennement, le temps individuel passé en alimentation était mesuré par période de six heures environ ainsi que la quantité de nourriture consommée par le groupe ( $\pm 0,5$  kg). La prise alimentaire de chaque faon a été estimée par le produit entre le pourcentage de temps individuel passé en alimentation et la quantité de nourriture consommée par le groupe durant la période d'observation (Taillon et collab., 2006). Une balance électronique à plateau était disposée dans chaque enclos, en face des caches d'observation, dans le but d'obtenir un suivi de la masse des différents individus ( $\pm 0,5$  kg). Les moniteurs installés dans les caches d'observation permettaient de lire la masse de l'individu sur la balance. Ce système de pesée a permis d'obtenir la masse de la majorité des individus de manière hebdomadaire.

Afin d'évaluer les changements du budget d'activité des individus au cours de l'hiver, des observations par balayage toutes les dix minutes ont été effectuées (Taillon et collab., 2006). Lors de ces observations, l'activité dominante de chaque animal était notée : en alimentation, en interaction sociale, debout ou couché. Le taux d'activité quotidien



À gauche, cache d'observation; à droite, balance électronique à plateau utilisée pour peser les cerfs quotidiennement

a été calculé à partir du rapport entre les périodes actives et inactives (c.-à-d. couché à un site de repos). Finalement, la température moyenne quotidienne (°C) et la vitesse du vent (km/h), relevées par Environnement Canada à l'aéroport de Port-Menier (un kilomètre de l'enclos) ont été utilisées pour calculer l'indice de refroidissement quotidien permettant de vérifier l'effet de la rigueur de l'hiver sur le comportement des faons.

## Résultats

### Prise alimentaire

La prise alimentaire a été significativement influencée par la qualité du régime alimentaire en interaction avec la progression de l'hiver ( $F_{1,22} = 14,26$ ,  $P = 0,0009$ ), ce qui suggère une différence dans le patron d'alimentation hivernale des faons nourris avec les deux régimes expérimentaux. Les faons nourris avec le régime alimentaire témoin ont diminué plus rapidement leur prise alimentaire au cours de l'hiver (pente =  $-0,11 \pm 0,01$ ; figure 1) que les faons nourris avec le régime alimentaire pauvre (pente =  $-0,04 \pm 0,01$ ; figure 1). Quotidiennement, la quantité de nourriture consommée par les faons nourris avec le régime témoin a diminué de  $1480 \pm 40$  g/individu au début de l'hiver à environ  $1000 \pm 50$  g à la fin de l'hiver, alors qu'elle est demeurée stable à  $1200 \pm 30$  g pour les faons du régime pauvre.

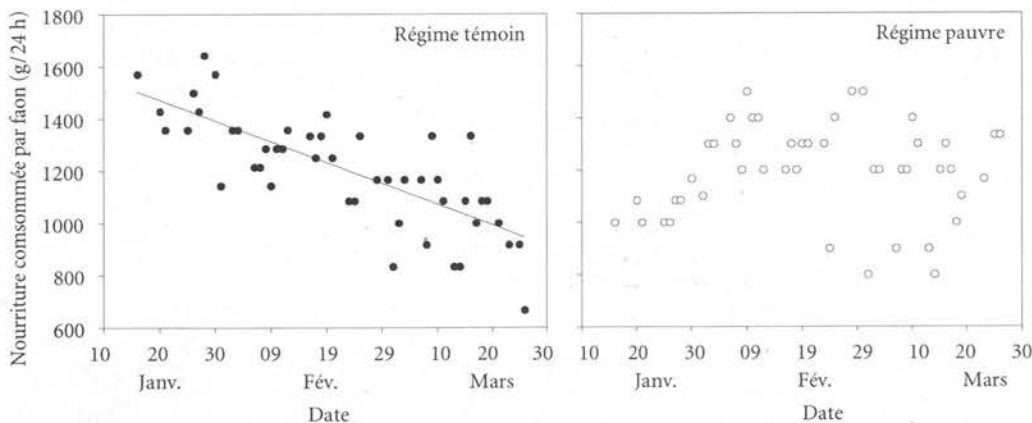


Figure 1. Nourriture consommée durant une période de 24 h par chacun des faons de cerfs de Virginie captifs et nourris avec l'une des deux diètes expérimentales au cours de l'hiver 2004 sur l'île d'Anticosti

### Perte de masse corporelle

La masse corporelle de tous les faons a diminué au cours de l'hiver. Il n'y avait toutefois aucune différence de perte de masse entre les faons des deux régimes alimentaires ( $F_{1,22} = 1,55$ ,  $P = 0,23$ , figure 2). La perte de masse corporelle pour les faons qui ont survécu était relativement élevée : entre 17 et 26 % en 2003 ( $n = 9$  faons) et entre 16 et 25 % en 2004 ( $n = 8$  faons).

### Budget d'activité

La qualité du régime alimentaire n'a eu aucun effet sur la proportion de temps passé actif par les faons ( $F_{1,22} = 0,11$ ,

$P = 0,75$ ). Nous avons toutefois constaté que l'indice de refroidissement éolien influençait grandement le budget d'activité des faons ( $F_{1,22} = 298,8$ ,  $P < 0,0001$ , figure 3). La proportion de temps passé actif augmentait lors des journées plus clémentes et diminuait par temps froid durant les deux années (figure 3).

### Survie

Au cours des deux hivers, la survie des faons a été d'environ 65 %. En 2003, 4 des 13 faons sont morts (régime témoin : 2/7; régime pauvre : 2/6), alors que 5 des 13 faons sont morts en 2004 (régime témoin : 2/7; régime pauvre : 3/6). Les nécropsies ont révélé une absence de gras sous-cutané, de gras au niveau du cœur et des reins et un faible niveau de gras dans la moelle du fémur ( $7,0 \pm 0,3$  %), suggérant que les faons étaient vraisemblablement morts d'inanition. La qualité du régime alimentaire n'a eu aucun effet sur la probabilité de survie des faons ( $\chi^2 = 1,12$ ,  $P = 0,29$ ). La survie était toutefois fortement et positivement liée à la masse corporelle des faons au début de l'hiver ( $r = 0,74$ ,  $\chi^2 = 15,15$ ,  $P < 0,0001$ ). Pour les deux années, les faons qui ont survécu à l'hiver présentaient une masse corporelle au début de l'hiver de 25 % supérieure aux faons qui sont morts (2003 : survivants :  $31,2 \pm 1,2$  kg et morts :  $24,0 \pm 2,5$  kg,  $t_{1,9} = -2,25$ ,  $P = 0,04$ ; 2004 : survivants :  $28,4 \pm 1,0$  kg et morts :  $23,8 \pm 0,8$  kg,  $t_{1,11} = -3,72$ ,  $P = 0,003$ ).

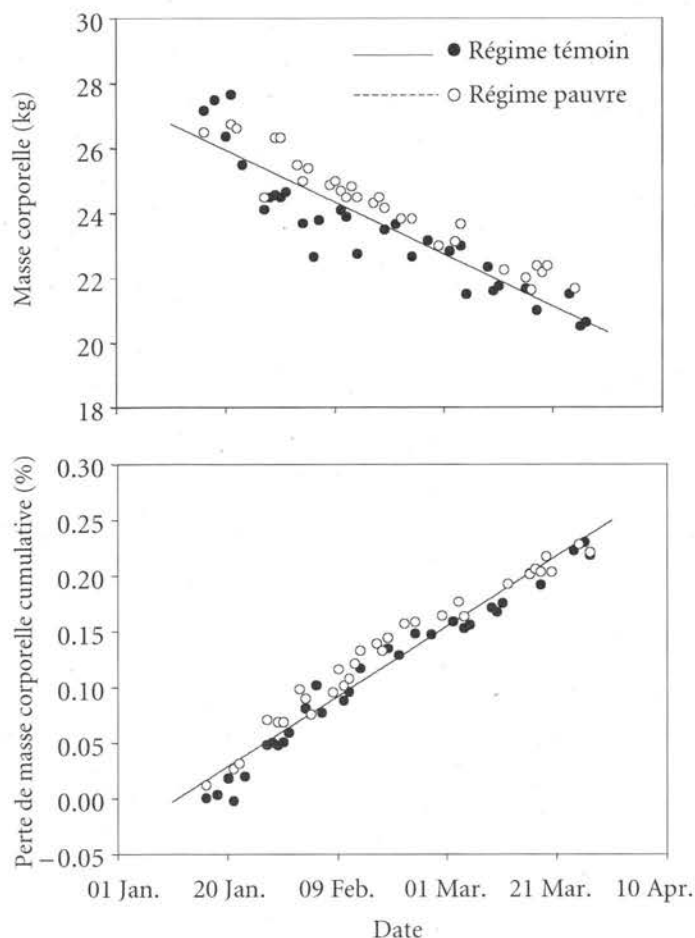
## Discussion

Cette étude a permis d'examiner les effets de la qualité de l'alimentation hivernale, dans le contexte d'une augmentation probable de la proportion d'épinette blanche dans le régime alimentaire des cerfs, sur la prise alimentaire, le budget d'activité, la perte de masse corporelle et la survie des faons de cerfs de Virginie de l'île d'Anticosti. Nos résultats suggèrent qu'une augmentation de 20 à 40 % de la proportion d'épinette blanche dans le régime alimentaire hivernal

change peu l'écologie nutritionnelle et la survie des cerfs d'Anticosti en hiver.

### Prise alimentaire

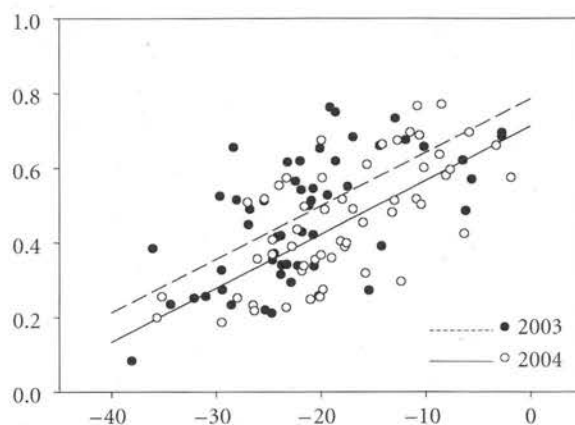
Chez les ruminants sauvages, la diminution de l'abondance et de la qualité des ressources est la principale contrainte limitant la prise alimentaire en hiver (Torbit et collab., 1985; Gray et Servello, 1995). Dans notre étude, nous avons mis l'accent sur la manipulation de la qualité de la nourriture qui est un facteur qui influence, par exemple, le temps nécessaire à la rumination et à la digestion (White, 1983). Nous avons trouvé que les individus nourris avec le



**Figure 2. Masse corporelle (kg) et perte de masse corporelle cumulative (%) durant les hivers 2003 et 2004 pour les faons de cerfs de Virginie captifs et nourris avec l'une des deux diètes expérimentales sur l'île d'Anticosti**

régime alimentaire témoin, c'est-à-dire simulant les conditions d'alimentation actuelles observées à Anticosti, ont présenté une diminution marquée de la prise alimentaire volontaire au cours de l'hiver. Ce résultat a déjà été rapporté chez plusieurs ongulés (Bartman et collab., 1991; Storeheier et collab., 2003). La réduction volontaire de la prise alimentaire constitue une adaptation physiologique qui favorise la conservation de l'énergie dans les environnements qui présentent des conditions alimentaires restrictives, comme un climat froid avec un important couvert de neige (Suttie et collab., 1983; DelGiudice et collab., 1990).

Toutefois, la quantité de nourriture consommée quotidiennement par les faons soumis au régime alimentaire pauvre est demeurée pratiquement constante durant l'hiver. Ce résultat suggère que la diminution de la qualité du régime alimentaire peut avoir incité les faons à maintenir une prise alimentaire constante durant l'hiver afin d'assurer un taux de passage adéquat de la nourriture dans le tractus gastro-intestinal. Cette stratégie pourrait avoir été adoptée dans le but de contrer la diminution de la qualité de la nourriture et de satisfaire les besoins énergétiques de base. Puisque la qualité de la nourriture limite les taux de consommation des



**Figure 3. Relation entre l'indice de refroidissement éolien et le taux d'activité des faons de cerfs de Virginie en captivité durant les hivers 2003 et 2004 à l'île d'Anticosti**

animaux et la digestion de la nourriture (Robbins, 1993), le maintien d'une prise alimentaire élevée a vraisemblablement permis aux faons nourris avec le régime alimentaire de pauvre qualité de compenser partiellement la faible qualité de la nourriture et de présenter une perte de masse corporelle semblable aux individus nourris avec le régime alimentaire témoin.

### **Budget d'activité**

Au cours des deux hivers, la qualité du régime alimentaire n'a pas influencé le budget d'activité. En nature, une diminution de l'activité est habituellement observée durant l'hiver et est interprétée comme un ajustement aux conditions climatiques difficiles favorisant la conservation de la chaleur et limitant les dépenses énergétiques associées à la thermorégulation et aux déplacements (Moen, 1976; Verme et Ozoga, 1980). Le couvert de neige est généralement considéré comme le facteur limitant le plus l'activité durant l'hiver (Beier et McCullough, 1990). Dans le contexte expérimental de notre étude, l'abondance de la nourriture fournie et les déplacements limités à quelques sentiers peuvent expliquer l'absence d'une diminution de l'activité au cours de l'hiver. Par contre, nos résultats démontrent une forte influence de l'indice de refroidissement éolien sur la proportion de temps actif des individus. Les patrons journaliers d'activité des ongulés nordiques sont souvent corrélés aux températures ambiantes et au patron d'ensoleillement quotidien (Ozoga et Verme, 1970; Beier et McCullough, 1990). D'une année à l'autre, le temps passé actif est relié à la sévérité des conditions hivernales, si bien que de faibles niveaux d'activité sont habituellement observés lors d'hivers rigoureux plutôt que lors d'hivers doux (White et collab., 1987).

### **Perte de masse corporelle**

Les cerfs d'Anticosti présentent habituellement un bilan énergétique négatif au cours de l'hiver et perdent de 20 à 40 % de leur masse corporelle (Huot, 1982; Taillon et collab., 2006). Les réserves corporelles des individus diminuent au cours de l'hiver pour combler les besoins énergétiques néces-

saires à la thermorégulation et aux déplacements dans la neige (DelGiudice et collab., 1990; Parker et collab., 1999). Dans le cadre de notre étude, les individus nourris avec les régimes alimentaires de différente qualité ont présenté une perte de masse similaire et élevée au cours de l'hiver. La perte de masse des ongulés nordiques au cours de l'hiver semble donc dépendre principalement de la condition individuelle au début de l'hiver (Taillon et collab., 2006) et de la sévérité des conditions hivernales qui pourraient avoir un impact plus important que la qualité de l'habitat disponible et les hautes densités de population (Cederlund et collab., 1991; Gaillard et collab., 1996; Pettorelli et collab., 2002).



Faons rassemblés à une mangeoire

### Survie

Chez tous les groupes de faons, peu importe la qualité du régime alimentaire offert, nous avons observé un taux de mortalité hivernal élevé comparable à celui que l'on note en milieu naturel (Taillon et collab., 2006). Ceci nous suggère donc que le régime alimentaire témoin représente, au départ, un régime de piètre qualité pour les cerfs de Virginie en hiver, tout comme en milieu naturel. Les cerfs d'Anticosti présentent, au cours de l'hiver, une détérioration importante de la condition corporelle comme l'indiquent les très faibles contenus en gras de la moelle du fémur prélevée sur les individus morts par inanition. La condition corporelle au début de l'hiver est le facteur influençant le plus la survie des faons au cours de l'hiver tel qu'observé dans d'autres études (Bartmann et collab., 1991; Côté et Festa-Bianchet, 2001; Cook et collab., 2004). Au cours de l'hiver, à mesure que la prise alimentaire diminue et que la perte de masse augmente, la survie semble principalement dépendre des réserves corporelles emmagasinées avant l'hiver (Sauvé et Côté, 2006; Taillon et collab., 2006) et probablement, dans une moindre mesure, de la quantité et la qualité de la nourriture disponible pendant l'hiver (Mautz, 1978). Lesage et collab. (2001) ont démontré que malgré une taille corporelle bien inférieure à celle des individus de la population source située à environ 200 km au sud sur le continent, les faons d'Anticosti présentaient de plus importantes réserves de gras au début de l'hiver. Ces réserves pourraient être critiques

pour les cerfs d'Anticosti et assureraient leur survie au cours des hivers longs et rigoureux. L'influence de la condition corporelle au début de l'hiver sur la survie hivernale suggère aussi que l'abondance et la qualité des ressources vers la fin de l'été et durant l'automne pourraient aussi avoir un impact important sur la croissance et la survie des individus (Cook et collab., 1996). Il reste à déterminer si les faons de cerf de Virginie de l'île d'Anticosti ont développé des adaptations comportementales ou physiologiques leur permettant d'assurer leur survie hivernale, telles qu'une plus petite taille corporelle et de plus importantes réserves corporelles relatives (Lesage et collab., 2001), ou bien si les différences observées sont attribuables à la plasticité phénotypique.

Notre expérience suggère donc que la qualité du régime alimentaire n'est pas le facteur influençant le plus la prise alimentaire, la perte de masse, le budget d'activité et la survie des faons durant l'hiver. Toutefois, les cerfs de notre expérience faisaient face à des contraintes énergétiques différentes de celles rencontrées par un cerf en milieu naturel. Par exemple, les dépenses énergétiques liées aux déplacements dans la neige étaient probablement réduites puisque la nourriture était disponible en abondance aux mangeoires. L'amplitude de la réponse des différentes variables en réponse à un changement de la qualité du régime alimentaire peut ainsi différer des conditions naturelles qui sont associées à des demandes énergétiques différentes liées à la recherche de la nourriture et du couvert. Notre expérience nous a toutefois permis de poser des questions dont les réponses ne peuvent être obtenues dans un contexte naturel, particulièrement la simulation de la diminution de la qualité du régime alimentaire hivernal.

### Conséquences pour l'aménagement

Les cerfs de Virginie de l'île d'Anticosti sont à la limite nord de leur aire de répartition et font face à une densité élevée de population, à des hivers longs et rigoureux et à une faible disponibilité des ressources alimentaires hivernales de qualité (Huot, 1982; Potvin et collab., 2003). Malgré une augmentation de 20 à 40 % de la proportion d'épinette blanche dans le régime alimentaire, les faons n'ont cependant pas présenté un déclin de masse corporelle plus important que les cerfs témoins. Notre étude suggère donc que malgré la dégradation des peuplements de sapin baumier et leur remplacement graduel par des peuplements d'épinette blanche, les cerfs d'Anticosti seraient capables, à court ou moyen terme, de maintenir une haute densité de population, particulièrement s'ils ont accès à des chablis récents (arbres tombés par le vent) et à des ramilles de sapin tombées au sol durant l'hiver (Tremblay et collab., 2005). Toutefois, nous ne pouvons prédire quel serait l'effet d'une augmentation de la proportion d'épinette à plus de 40 % dans le régime alimentaire hivernal sur la survie et le succès de reproduction des individus et potentiellement sur la dynamique de la population de cerfs de l'île d'Anticosti. Ainsi, nous suggérons que les efforts d'aménagement favorisent le maintien des sapinières sur l'île d'Anticosti.

## Remerciements

Nous tenons à remercier A. Tousignant et D. Duteau pour leur assistance lors de la collecte des données, ainsi que L. Breton, M.-L. Coulombe, F. Fournier, A. Massé, G. Picard, A. Simard et J.-P. Tremblay pour l'aide lors des captures. Nous sommes aussi redevables envers S. de Bellefeuille, J. Huot, J.-P. Tremblay et R. Weladji pour les nombreuses discussions et leurs commentaires qui ont enrichi notre étude. Cette recherche a bénéficié du soutien financier du Fonds québécois de recherche sur la nature et les technologies (FQRNT) et de la Chaire de recherche CRSNG-Produits forestiers Anticosti. ◀

## Références

- BARTMANN, R.M., A.M. WHITE et L.H. CARPENTER, 1991. Compensatory mortality in a Colorado mule deer population. *Wildlife Monographs*, 121: 1-39.
- BEIER, P. et D.R. MCCULLOUGH, 1990. Factors influencing white-tailed deer activity patterns and habitat use. *Wildlife Monographs*, 109: 1-51.
- CEDERLUND, G.N., H.K.G. SAND et A. PENRSON, 1991. Body mass dynamics of moose calves in relation to winter severity. *Journal of Wildlife Management*, 55: 675-681.
- COOK, J.G., L.J. QUINLAN, L.L. IRWIN, L.D. BRYANT, R.A. RIGGS et J.W. THOMAS, 1996. Nutrition-growth relations of elk calves during late summer and fall. *Journal of Wildlife Management*, 60: 528-541.
- COOK, J.G., B.K. JOHNSON, R.C. COOK, R.A. RIGGS, T. DELCURTO, L.D. BRYANT et L.L. IRWIN, 2004. Effects of summer-autumn nutrition and parturition date on reproduction and survival of elk. *Wildlife Monographs*, 155: 1-61.
- CÔTÉ, S.D. et M. FESTA-BIANCHET, 2001. Birthdate, mass and survival in mountain goat kids: effects of maternal characteristics and forage quality. *Oecologia*, 127: 230-238.
- DELGIUDICE, G.D., L.D. MECH et U.S. SEAL, 1990. Effects of winter undernutrition on body composition and physiological profiles of white-tailed deer. *Journal of Wildlife Management*, 54: 539-550.
- DUMONT, A., M. CRÊTE, J.P. OUELLET, J. HUOT et J. LAMOUREUX, 2000. Population dynamics of northern white-tailed deer during mild winters: evidence of regulation by food competition. *Canadian Journal of Zoology*, 78: 764-776.
- GAILLARD, J.M., D. DELORME, J.M. BOUTIN, G. VAN LAERE et B. BOISAUBERT, 1996. Body mass of roe deer fawns during winter in 2 contrasting populations. *Journal of Wildlife Management*, 60: 29-36.
- GAILLARD, J.-M., M. FESTA-BIANCHET et N.G. YOCCOZ, 1998. Population dynamics of large herbivores: variable recruitment with constant adult survival. *Trends in Ecology and Evolution*, 13: 58-63.
- GRAY, P.B. et F.A. SERVELLO, 1995. Energy intake relationships for white-tailed deer on winter browse diets. *Journal of Wildlife Management*, 59: 147-152.
- HUOT, J., 1982. Body condition and food resources of white-tailed deer on Anticosti Island, Québec. Ph.D. thesis, University of Alaska, Fairbanks, AK. 240 p.
- LEFORT, S. 2002. Habitat hivernal du cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) à l'île d'Anticosti. Mémoire de maîtrise en biologie, Université Laval, Québec, 87 p.
- LESAGE, L., M. CRÊTE, J. HUOT et J.-P. OUELLET, 2001. Evidence for a trade-off between growth and body reserves in northern white-tailed deer. *Oecologia*, 126: 30-41.
- LOISON, A. et R. LANGVATN, 1998. Short- and long-term effects of winter and spring weather on growth and survival of red deer in Norway. *Oecologia*, 116: 489-500.
- MAUTZ, W.W., 1978. Sledding in a bushy hillside: the fat cycle in deer. *Wildlife Society Bulletin*, 6: 88-90.
- MOEN, A.N., 1976. Energy conservation by white-tailed deer in the winter. *Ecology*, 57: 192-198.
- OZOGA, J.J. et L.J. VERME, 1970. Winter feeding patterns of penned white-tailed deer. *Journal of Wildlife Management*, 34: 431-439.
- PARKER, K.L., M.P. GILLINGHAM, T.A. HANLEY et C.T. ROBBINS, 1999. Energy and protein balance of free-ranging black-tailed deer in a natural forest environment. *Wildlife Monographs*, 143: 1-48.
- PETTORELLI, N., J.M. GAILLARD, G.V. LAERE, P. DUNCAN, P. KJELLANDER, O. LIBERG, D. DELORME et D. MAILLARD, 2002. Variations in adult body mass in roe deer: the effects of population density at birth and of habitat quality. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 269: 747-753.
- POTVIN, F., J. HUOT et F. DUCHESNEAU, 1981. Deer mortality in the Pôhénégamook wintering area. *Canadian Field-Naturalist*, 95: 81-84.
- POTVIN, F., P. BEAUPRÉ et G. LAPRISE, 2003. The eradication of balsam fir stands by white-tailed deer on Anticosti Island, Québec: A 150-year process. *Écoscience*, 10: 487-495.
- ROBBINS, C.T., 1993. *Wildlife feeding and nutrition*. Academic Press, New York.
- SAUVÉ, D.G. et S.D. CÔTÉ, 2006. Is winter diet quality related to body condition of white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*)? An experiment using urine profiles. *Canadian Journal of Zoology*, 84: 1003-1010.
- SAUVÉ, D.G. et S.D. CÔTÉ, 2007. Winter forage selection in white-tailed deer at high density: balsam fir is the best of a bad choice. *Journal of Wildlife Management*, 71: 911-914.
- STOREHEIER, P.V., B.E.H. VAN OORT, M.A. SUNSET et S.D. MATHIESEN, 2003. Food intake of reindeer in winter. *Journal of Agricultural Science*, 141: 93-101.
- SUTTIE, J.M., E.D. GOODALL, K. PENNIE et R.N. KAY, 1983. Winter food restriction and summer compensation in red deer stags (*Cervus elaphus*). *British Journal of Nutrition*, 50: 737-747.
- TAILLON, J. et S.D. CÔTÉ, 2007. Social rank and winter forage quality affect aggressiveness in white-tailed deer fawns. *Animal Behaviour*, (sous presse).
- TAILLON, J., D.G. SAUVÉ et S.D. CÔTÉ, 2006. The effects of decreasing winter diet quality on foraging behavior and life-history traits of white-tailed deer fawns. *Journal of Wildlife Management*, 70: 1445-1454.
- TORBIT, S.C., L.H. CARPENTER, D.M. SWIFT et A.W. ALLDERDGE, 1985. Differential loss of fat and protein by mule deer during winter. *Journal of Wildlife Management*, 49: 80-85.
- TREMBLAY, J.P., J. HUOT, F. POTVIN et S.D. CÔTÉ, 2007. Relations entre l'abondance du cerf de Virginie et la dynamique de régénération des forêts de l'île d'Anticosti. *Naturaliste canadien*, 131 (2): 26-32.
- TREMBLAY, J.P., I. THIBAUT, C. DUSSAULT, J. HUOT et S.D. CÔTÉ, 2005. Long-term decline in white-tailed deer browse supply: can lichens and litterfall act as alternate food sources that preclude density-dependent feedbacks? *Canadian Journal of Zoology*, 83: 1087-1096.
- VERME, L.J. et J.J. OZOGA, 1980. Effects of diet on growth and lipogenesis in deer fawns. *Journal of Wildlife Management*, 44: 315-324.
- WHITE, R.G., 1983. Foraging patterns and their multiplier effects on productivity of northern ungulates. *Oikos*, 40: 377-384.
- WHITE, G.C., R.A. GARROTT, R.M. BARTMANN, L.H. CARPENTER et A.W. ALLDERDGE, 1987. Survival of mule deer in Northwest Colorado. *Journal of Wildlife Management*, 51: 852-859.

# Quelques mentions d'intérêt concernant l'herpétofaune de la Mauricie

Daniel Pouliot et Jean-Marc Vallières

## Résumé

Depuis 2002, nous avons réalisé, par plaisir, de nombreuses sorties herpétologiques dans la région administrative de la Mauricie. Parmi nos observations, certaines sont particulièrement intéressantes puisqu'elles concernent de courtes extensions d'aire de répartition, qu'elles suggèrent la progression d'une espèce vers le nord, qu'elles soulignent des lacunes concernant notre connaissance de la répartition d'une espèce commune et finalement qu'elles précisent la répartition géographique d'espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables. Nos observations soulignent que la Mauricie supporte une richesse fort intéressante en espèces et qu'un inventaire plus complet devrait être réalisé au cours des prochaines années pour préciser la situation de cet élément de la faune dans la région.

## Introduction

La région administrative de la Mauricie est située sur la rive nord du fleuve Saint-Laurent, à mi-chemin entre Québec et Montréal. Il s'agit d'une région vaste qui couvre près de 40 000 km<sup>2</sup>. On y trouve une grande diversité de milieux naturels distribués dans quatre domaines bioclimatiques, qui sont, depuis le fleuve Saint-Laurent au sud, vers le nord : l'érablière à tilleul, l'érablière à bouleau jaune, la sapinière à bouleau jaune et la bétulaie jaune à sapin (Robitaille et Saucier; 1998). Le relief y est hétérogène, passant de la plaine basse du Saint-Laurent jusqu'aux hauteurs du Bouclier canadien. Le lac Saint-Pierre, le dernier élargissement du fleuve Saint-Laurent, inonde chaque année une vaste plaine et entretient l'érablière argentée dans la région. La grande rivière Saint-Maurice, qui prend son origine dans le réservoir Gouin, coule jusqu'au fleuve Saint-Laurent pour s'y déverser à Trois-Rivières.

Quelques inventaires herpétologiques ont été réalisés en Mauricie. Parmi les plus récents, mentionnons les inventaires de la plaine inondable du lac Saint-Pierre par Dubé (1994) et ZIP du lac Saint-Pierre (2006). Ces deux inventaires ont permis de confirmer la présence de plusieurs espèces communes dans les marécages arborescents et les prairies humides de cet écosystème, notamment celle de la grenouille léopard (*Rana pipiens*) et de la salamandre à points bleus (*Ambystoma laterale*). En 1994, les eaux du lac Saint-Pierre ont fait l'objet de recherches orientées vers l'observation de tortues (Daigle et Lepage, 1997). Aucune tortue n'avait cependant été observée. On sait aujourd'hui que la tortue serpentine (*Chelydra serpentina*) et la tortue peinte (*Chrysemys picta*) sont toutes deux présentes dans la région (Dubé, 1994; ZIP du lac Saint-Pierre, 2006). Morency

et Lafleur (1984) ont réalisé un inventaire « pionnier » de la région en se concentrant sur les amphibiens et les reptiles du parc national de la Mauricie. Cet inventaire avait permis de dénombrer de nombreuses espèces et, parmi les plus intéressantes, notons la couleuvre à collier (*Diadophis punctatus*) et la grenouille des marais (*Rana palustris*). Au parc de la rivière Batiscan, les nombreux inventaires qui ont été réalisés ces dernières années ont permis d'atteindre un niveau de connaissance unique pour la région. Le petit territoire du parc recèle une diversité herpétologique fort intéressante et certaines espèces, comme la salamandre à quatre orteils (*Hemidactylium scutatum*), font l'objet d'un suivi particulier (Savard, 2005). Finalement, l'inventaire du lieu historique national du Canada des Forges du Saint-Maurice, par Pouliot (2003), n'avait pas permis de découvrir d'espèces « rares ». Cependant, plusieurs espèces communes, comme la rainette crucifère (*Pseudacris crucifer*) et le crapaud d'Amérique (*Bufo americanus*), avaient été observées.

Mis à part la possibilité d'observer de façon anecdotique une tortue géographique ou encore des espèces exotiques relâchées de la captivité, aucune nouvelle espèce ne semble susceptible d'être observée dans la région. Cependant, malgré les différents inventaires réalisés dans le passé, la répartition géographique de toutes les espèces de la région demande toujours d'être précisée. Par exemple, l'herpétofaune de l'immense territoire de la Haute-Mauricie n'a à peu près jamais reçu d'attention. Nous rapportons ici quelques-unes de nos observations herpétologiques faites en Mauricie depuis 2002.

Nous avons choisi de nous limiter à quelques observations, en privilégiant celles qui sont les plus susceptibles de contribuer à la connaissance de l'herpétofaune de la région et qui devraient être considérées dans la planification de futurs inventaires. Afin de protéger les espèces et leurs habitats, les coordonnées géographiques ne sont pas précisées dans ce texte, mais ont été remises au bureau régional du ministère des Ressources naturelles et de la Faune de la Mauricie ainsi qu'à la Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent pour qu'elles soient intégrées à la banque de l'*Atlas des*

Daniel Pouliot est technicien et biologiste, contractuel, spécialisé en herpétologie. Jean-Marc Vallières est assistant à la protection de la faune.

Daniel Pouliot : crotaluspou@hotmail.com

Jean-Marc Vallières : jmvallieres@msn.com

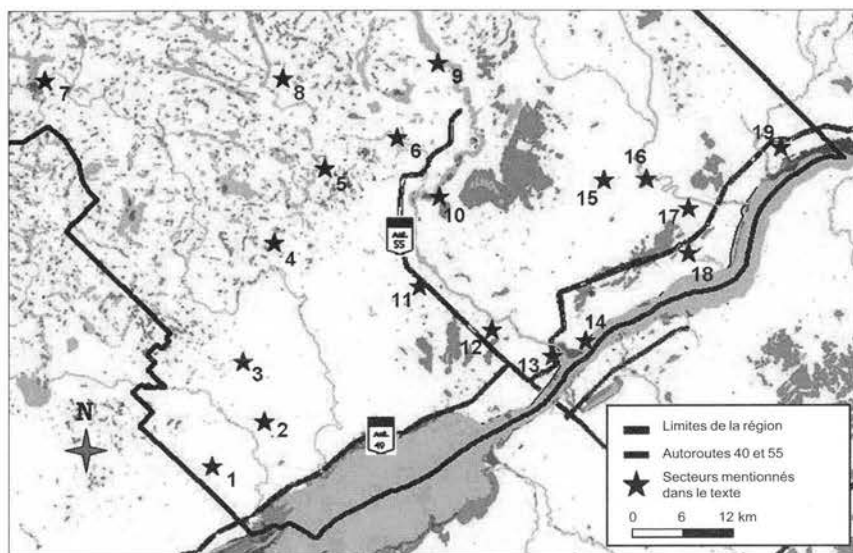


Figure 1. Localisation des secteurs du sud de la Mauricie mentionnés dans cet article

- 1) Saint-Justin; 2) Sainte-Ursule; 3) Sainte-Angèle-de-Prémont; 4) Saint-Paulin; 5) Saint-Mathieu-du-Parc; 6) Saint-Gérard-des-Laurentides; 7) Réserve Mastigouche; 8) Parc national de la Mauricie; 9) Saint-Jean-des-Piles; 10) Shawinigan; 11) Saint-Étienne-des-Grès; 12) Forges-du-Saint-Maurice; 13) Trois-Rivières; 14) Cap-de-la-Madeleine; 15) Saint-Narcisse; 16) Parc de la rivière Batiscan; 17) Sainte-Geneviève-de-Batiscan; 18) Champlain; 19) Tourbières de l'autoroute 40

amphibiens et reptiles du Québec (AARQ). Nous rapportons ici des mentions originales d'observations de l'herpétofaune mauricienne. La figure 1 localise les différents secteurs mentionnés dans cet article.

## Méthodologie

Les observations présentées dans cet article sont essentiellement le fruit de sorties personnelles et bénévoles réalisées depuis 2002 par l'un ou l'autre des auteurs. Le territoire couvert représente essentiellement la portion sud de la région (figure 1). De façon générale, les sites fouillés sont choisis à l'avance sur des cartes à une échelle de 1/50 000 et 1/20 000 ou encore découverts par hasard lors d'une sortie. La fouille active est la méthode privilégiée. Elle consiste grossièrement à parcourir un territoire pour observer les spécimens exposés et à soulever les abris naturels et artificiels pour découvrir les spécimens dissimulés. Les publications de Danstedt (1975), Desroches et Pouliot (2005a) et Daigle (1998), précisent les particularités de la méthode lorsqu'elle est dirigée vers des espèces en particulier. Les espèces identifiées, leur nombre ou la cote de chant maximale entendue, une courte description de l'habitat, ainsi que les coordonnées géographiques (prises avec un récepteur GPS) sont habituellement prises en note.

## Observations et discussions

### Salamandre sombre du Nord (*Desmognathus fuscus*)

La salamandre sombre du Nord est une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec (MRNF, 2007). Alors qu'on croyait cette espèce limitée à la

rive sud du Saint-Laurent, de récents travaux ont permis de confirmer sa présence et l'étendue de sa répartition sur la rive nord du fleuve (Desroches et Pouliot, 2005b). La population la plus à l'ouest, observée sur la rive nord du fleuve, était située sur un plateau humide de la berge ouest de la rivière Saint-Maurice (Desroches et Pouliot, 2005b).

Le 8 septembre 2005, nous avons observé huit salamandres sombres du Nord sous les pierres du lit, presque complètement asséché, d'un petit ruisseau situé à Sainte-Ursule. L'habitat immédiat était composé d'une forêt mixte et l'impatiante du Cap (*Impatiens capensis*) était abondante sur les berges du ruisseau. D'autres individus ont par la suite été observés au même endroit, au cours des mois de septembre et d'octobre 2005. Ensuite, le 10 septembre 2005, d'autres recherches dans la région nous ont permis de découvrir un mâle adulte et un individu juvénile, près de Sainte-Angèle-de-Prémont. Ces individus ont été observés dans un petit ruisseau encaissé, situé en milieu forestier mixte à dominance de feuillus (*Acer saccharum*, *Betula alleghaniensis*, *Abies balsamea*, *Acer spicatum*). L'onoclee sensible (*Onoclea sensibilis*) était abondante sur les berges du ruisseau. La salamandre à deux lignes (*Eurycea bislineata*) y a aussi été observée (larves et adultes).

Ces observations repoussent de 32 et 33 km vers l'ouest, la limite occidentale de la répartition de la salamandre sombre du Nord sur la rive nord du Saint-Laurent. Ces deux nouveaux sites de présence de la salamandre sombre du Nord sont situés dans les premiers coteaux du Bouclier canadien. Nos résultats coïncident avec les observations de l'espèce rapportées dans Desroches et Pouliot (2005b) lors desquelles de nouvelles populations avaient aussi été observées dans les contreforts du Bouclier canadien. Aussi, de prochains inventaires réalisés en Mauricie et dans la région de la Capitale-Nationale devraient d'abord être orientés vers les ruisseaux et les eaux de résurgence (sources) situés dans cette portion du territoire.

### Salamandre à quatre orteils (*Hemidactylium scutatum*)

La salamandre à quatre orteils est une autre espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec (MRNF, 2007). Malgré l'augmentation marquée du nombre de localités où cette espèce fut observée ces dernières années (Pouliot et Desroches, 2005; Desroches et Pouliot, 2005a), la salamandre à quatre orteils demeure une espèce rare et surtout, localisée, sur le territoire québécois. Les habitats de la salamandre à quatre orteils, pour le moment essentiellement définis par les caractéristiques des sites de ponte (aulnaies ou forêts inondées au printemps, avec amoncellements de sphagnes/mousses aux pieds des arbustes et des arbres (Desroches et Pouliot, 2005a)), sont difficiles à repérer. Ils sont souvent limités en superficie et « invisibles » sur les cartes et les pho-

tographies aériennes. La découverte de nouvelles populations repose donc essentiellement sur l'effort de prospection investi. Le plus souvent, un site de ponte est découvert par hasard en arpentant des zones humides. On confirme la présence de l'espèce en retournant sur les sites l'année suivante et en cherchant les femelles sur leur site de ponte (Desroches et Pouliot, 2005a). Par le passé, des clôtures de déviation ont permis d'observer l'espèce dans la région de Saint-Étienne-des-Grès (Levasseur, 1997; 1998 dans AARQ), au nord de Trois-Rivières, tandis que la première observation faite au parc de la rivière Batiscan était celle d'un spécimen trouvé sous une bûche, dans une parcelle d'inventaire (Savard et Gagnon, 2002).

Depuis 2002, nous avons identifié différents secteurs qui présentent un bon potentiel d'habitat pour l'espèce sans toutefois avoir pu y confirmer la présence de l'espèce, faute de temps. Ces secteurs sont situés 1) au sud du parc national de la Mauricie : entrée Saint-Mathieu-du-Parc; 2) dans la grande région de Saint-Narcisse, Sainte-Geneviève de la Batiscan et de Champlain : la présence de quelques populations a déjà été confirmée dans ce secteur (Bonin, dans AARQ 1997; Pouliot et Desroches, 2005 ; Desroches et Pouliot, 2005a), mais les habitats potentiels sont nombreux et il demeure toujours de grands secteurs à fouiller; 3) dans les limites immédiates de la ville de Trois-Rivières où plusieurs milieux humides présentent un fort potentiel; 4) dans les tourbières situées à l'est de la ville de Shawinigan et, finalement, 5) plus à l'est, dans les tourbières traversées par l'autoroute 40.

Mentionnons que la recherche de sites de ponte devrait être faite non pas dans le cœur même des grandes étendues de tourbières, mais plutôt dans la périphérie de celle-ci, dans les aulnaies et les forêts qui les ceinturent.

### **Rainette versicolore (*Hyla versicolor*)**

La rainette versicolore n'est pas considérée comme rare ou menacée au Québec. Cependant, les mentions de l'espèce dans la région de la Mauricie sont peu nombreuses et de grands espaces demeurent toujours sans observation pour relier entre elles les mentions connues.

Au mois de mai 2004, un mâle a été entendu à Trois-Rivières, dans un marécage urbain. Malgré des écoutes faites plus tard en 2004 et durant la saison 2005, aucun autre individu n'a été entendu dans ce secteur. Il s'agit d'un grand marécage arborescent, parsemé de chicots et colonisé par les quenouilles (*Typha angustifolia*). Le marécage est formé de nombreux étangs et canaux, créés par l'occupation passée du territoire par le castor.

Entre le 9 et le 24 juin 2004, la rainette versicolore a été entendue à quelques reprises dans un seul petit marécage tourbeux (*Larix laricina*, *Abies balsamea*, *Sphagnum* sp.) en bordure d'une sablière, près de Saint-Mathieu-du-Parc. La cote de chant maximale notée variait quotidiennement entre 0 et 2. Deux ans plus tard, entre le 3 et le 19 juin 2006, sur le même site, l'espèce a été entendue de nouveau. À ce moment, la cote de chant maximale entendue quotidiennement variait

encore entre 0 et 2. Cependant, cette fois, l'espèce utilisait trois points d'eau en périphérie de la sablière : le marécage tourbeux, un fossé de drainage et un étang temporaire. Des chants provenaient également du milieu forestier avoisinant. Ces observations, jumelées aux commentaires de D. Masse (comm. pers.), écologiste au parc national de la Mauricie, suggèrent que la population locale est maintenant bien établie et qu'elle prend de l'expansion. Le site se trouve non loin du parc national de la Mauricie et on peut penser que d'ici quelques années, la rainette versicolore colonisera le parc.

Le 14 juillet 2005, quatre rainettes versicolores ont été entendues (cote de chant 1) à Saint-Gérard-des-Laurentides. Trois mâles chantaient, depuis une piscine creusée abandonnée. L'eau était verte, colonisée par les algues. Bien que nous ne puissions clairement voir à quel endroit se trouvaient les rainettes, une clôture nous empêchant d'approcher la piscine, il semble que l'une d'entre elles chantait depuis l'ouverture du filtre de piscine. Une quatrième rainette « répondait » aux trois premières depuis le milieu forestier de feuillus à proximité. En 2006, une visite du site nous a permis de constater que la piscine avait été remplie de terre, et aucune rainette n'a alors été entendue.

Près de Saint-Paulin, des rainettes versicolores mâles ont été entendues le 20 juin 2005 dans une sablière. Les chants provenaient d'un petit étang colonisé par des quenouilles et des carex (*Carex* sp.). Plus tard, les 24 et 27 juillet, des têtards ont été capturés à l'aide d'une épuisette dans un autre étang à proximité. Un mâle a été entendu le 1<sup>er</sup> septembre 2005 dans un étang temporaire près de Sainte-Ursule. Finalement, le 2 mai 2006, en fin de soirée, un individu adulte de sexe indéterminé, a été observé traversant la route Gagné, à Saint-Justin. La nuit était pluvieuse et il faisait environ 8 °C.

Nos nombreuses observations de l'espèce confirment que la rainette versicolore est bien établie dans le sud de la Mauricie. L'espèce n'a cependant jamais été observée dans l'érablière argentée de la plaine inondable du lac Saint-Pierre, et ce, malgré les nombreuses visites que nous y avons faites et les récents inventaires. Elle semble plutôt associée aux environnements forestiers mixtes du Bouclier canadien. Le chant caractéristique de l'espèce est facile à entendre et à reconnaître. Des inventaires auditifs, par route d'écoute, permettraient sûrement de trouver d'autres populations dans la région.

### **Grenouille léopard (*Rana pipiens*)**

La grenouille léopard incarne à merveille l'image type d'une « grenouille », bondissant et coassant (figure 2). Elle pourrait très bien être l'emblème herpétologique de la Mauricie ou du moins, du lac Saint-Pierre. Gilbert et collab. (1998) mentionnaient d'ailleurs que le lac Saint-Pierre est, pour cette espèce, l'une des plus importantes « grenouillères » du Québec. L'espèce est exploitée dans la région par de nombreuses familles qui la consomment, mais aussi par quelques pêcheurs commerciaux qui la vendent pour ses cuisses ou comme spécimen d'étude dans les écoles et les



centres de recherche. Daigle et Jutras (2001) estimaient que 27 000 grenouilles léopards avaient été chassées au Québec en 1998. Malgré l'abondance de l'espèce dans l'écosystème du lac Saint-Pierre, sa présence plus au nord est moins bien connue.

De juin à septembre 2003, des travaux quotidiens réalisés dans la réserve faunique de la Mastigouche nous ont amenés à visiter régulièrement les berges de la rivière du Loup et quelques lacs : À la couleuvre, Bondi, Cerné, Dernier, Lafond, Ledoux et Michaud. Les berges de la rivière et les lacs visités étaient régulièrement occupés par la grenouille verte (*Rana clamitans*), le ouaouaron (*Rana catesbeiana*) et la grenouille du Nord (*Rana septentrionalis*). La grenouille léopard a cependant été vue uniquement au lac Lafond. Le 18 août 2003, trois métamorphes (juvéniles récemment métamorphosés) ont été observées sur les berges arbustives (*Myrica*



Figure 2. Une grenouille léopard observée sur la rive nord du lac Saint-Pierre en 2005

*gale*, *Ledum groenlandicum*) de la seule île du lac. À la lumière de ces observations, la grenouille léopard semble avoir une répartition très localisée dans cette réserve faunique.

Cette conclusion va de pair avec celle de Morency et Lafleur (1984) qui, à la suite de leurs travaux d'inventaire soutenus (1979-1981) de l'herpétofaune du parc national de la Mauricie (le territoire directement à l'est de la réserve faunique de la Mastigouche), concluaient que la grenouille léopard y était commune dans son milieu. Cet indice qualitatif d'abondance signifie que « l'espèce se retrouve facilement mais exclusivement dans les habitats qui lui sont particuliers » (Morency et Lafleur, 1984). Ces habitats terrestres sont, toujours selon les mêmes auteurs, « les clairières et les champs situés près des lacs et des ruisseaux ». L'habitat terrestre de l'espèce dans cette portion du Bouclier canadien, tel que décrit brièvement par Morency et Lafleur (1984), est essentiellement le même que celui qu'elle utilise le long du fleuve Saint-Laurent, puisque Beauregard (1988) le décrit ainsi : « habitats herbeux, à faible recouvrement muscinal, situés à proximité des marais riverains ». La grenouille léopard serait donc associée à des habitats similaires au sud comme au nord, et leur disponibilité explique probablement la répartition « localisée » de l'espèce dans le Bouclier canadien.

D'autres inventaires, réalisés dans les zones basses et herbeuses du pourtour des lacs, pourraient permettre de trouver cette espèce dans d'autres sites forestiers et, du même coup, préciser sa répartition à l'extérieur de sa zone d'abondance : le fleuve Saint-Laurent.

### Grenouille des marais (*Rana palustris*)

La grenouille des marais est une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec (MRNF, 2007). Il existe une mention de la grenouille des marais sur la rive sud du lac Saint-Pierre (Bider et Matte, 1994), ce qui suggère que l'anouère est présent dans l'écosystème du lac fluvial. Cette mention devrait cependant être considérée comme non valide. Il est facile de confondre la grenouille des marais et la grenouille léopard, tant dans leur apparence que dans leur chant (Desroches et Rodrigue, 2004). De plus, la grenouille des marais est associée aux habitats forestiers surélevés plutôt qu'aux plaines inondables basses (Desroches et Bertacchi, 2001). L'espèce n'a pas été observée lors des inventaires de Dubé (1994) et de ZIP du lac Saint-Pierre (2006), pas plus que lors de nos nombreuses visites faites depuis 2001. Il est donc fort probable que cette mention provienne d'une erreur d'identification.

Le 24 juillet 2005, une grenouille des marais a été observée dans la région de Saint-Paulin. Puisque ni les coordonnées, ni aucune photo du spécimen n'avaient alors été prises, nous sommes retournés sur le site le 27 juillet. Après quelques minutes de fouille active, une grenouille des marais mâle a été observée dans une clairière en milieu forestier mixte perturbé (figure 3). Le milieu, une ancienne petite sablière, était colonisé en zone humide par des herbacées, par des aulnes rugueux (*Alnus rugosa*), des saules (*Salix sp.*) et des peupliers baumiers (*Populus balsamifera*). De petits étangs et des fossés étaient présents. Dans sa périphérie plus élevée et plus sèche, la végétation était essentiellement composée de graminées, de verges d'or (*Solidago sp.*), de fougères-aigles (*Pteridium aquilinum*) et de cerisiers de Pennsylvanie (*Prunus pennsylvanica*). À la tombée du jour, vers 21 h, six autres individus, subadultes et adultes, ont été observés dans



Figure 3. Habitat de la première grenouille des marais observée en début de soirée, le 27 juillet 2005, près de Saint-Paulin

un ancien chemin de « VTT », aussi colonisé par des herbacées et traversant une plantation de pins rouges (*Pinus resinosa*).

Le site se trouve sur les premières « terrasses marines », aux contreforts du Bouclier canadien. L'espèce est probablement présente à l'est comme à l'ouest de Saint-Paulin, dans les secteurs où on trouve des plans d'eau permanents et des milieux forestiers feuillus ou mixtes. À l'est, des mentions de l'espèce existent au sud-est du parc national de la Mauricie (Morency et Lafleur, 1984) ainsi que dans l'extrême ouest de la région de la Capitale-Nationale (Pouliot et collab., 2007), la région voisine. Tous les milieux forestiers feuillus – avec présence de lacs ou d'étangs permanents – situés entre Saint-Paulin et Portneuf (région de la Capitale-Nationale) devraient être considérés comme des sites potentiels pour la grenouille des marais. À sa limite nord-est, les mentions de l'espèce sont très localisées et beaucoup d'efforts d'inventaire sont encore nécessaires avant de prétendre bien connaître la répartition et le statut de cette espèce.

### Tortue des bois (*Glyptemys insculpta*)

La tortue des bois est une espèce vulnérable au Québec (MRNF, 2007). On compte en Mauricie quelques populations de tortues des bois, isolées dans de courts segments de rivières. Plusieurs d'entre elles font maintenant l'objet de suivis scientifiques (Bourgeois, J.-C., comm. pers.). Les présentes mentions concernent la population de la rivière du Loup, dans la réserve Mastigouche. En 2003, cinq individus ont été observés lors de travaux de terrain dans la réserve. Les observations ont été faites, les 3, 16 et 26 juin, le 18 juillet et le 14 août. Elles concernent, dans l'ordre chronologique, deux femelles adultes, un juvénile trouvé mort écrasé sur un chemin forestier, un gros mâle adulte (longueur de la dossière : 23,5 cm) aperçu près de la rivière du Loup (figure 4) et, finalement, un juvénile, observé sur un chemin de terre en bordure d'un petit lac marécageux. L'environnement correspond tout à fait à l'habitat de la tortue des bois, soit une rivière au courant modéré, à l'eau claire et au lit sablonneux/graveleux, dont les berges sont colonisées par une végétation dense, surtout de l'aulne rugueux et qui serpente



Figure 4. Un gros mâle adulte de la tortue des bois, près de la rivière du Loup, aperçu sur une route de terre de la réserve faunique de la Mastigouche

dans un milieu forestier (Ernst et collab., 1994). Toutes les observations ont été faites en fin d'après-midi ou en début de soirée. L'espèce fait l'objet d'un suivi particulier dans la réserve Mastigouche et toute observation de l'espèce, ou encore d'actes de braconnage à son endroit, doit être signalée aux préposés de l'accueil ou aux agents de conservation de la faune. Réduire sa vitesse pour éviter d'écraser une tortue traversant un chemin forestier s'avère un autre moyen simple de participer à la conservation de cette espèce.

### Couleuvre à collier (*Diadophis punctatus*)

La couleuvre à collier a récemment été placée sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (MRNF, 2007). Il s'agit d'une espèce discrète et peu observée. Compte tenu du faible nombre de mentions rapportées chaque année, toute nouvelle mention est intéressante. De plus, cette couleuvre a récemment été observée dans les régions bordant la rivière Saguenay, une extension d'aire de répartition de près de 150 km vers le nord-est (Desroches et Roussel, 2005). De pareilles découvertes créent de grands espaces vides entre les mentions connues et suggèrent qu'il reste beaucoup à connaître sur la répartition de cette espèce.

Nous rapportons ici d'abord l'observation d'un individu juvénile dans le parc national de la Mauricie, accueil Saint-Mathieu-du-Parc, le 17 juin 2004. L'individu a été observé, dissimulé dans un tronc d'arbre pourri, en bordure d'un sentier. Le secteur est composé d'une forêt mixte (*Abies balsamea*, *Betula alleghaniensis*, *Acer rubrum*, *Aralia nudicaulis*, *Cornus canadensis*) avec abondance de thuya occidental (*Thuja occidentalis*) (figure 5). Le milieu forestier y est très rocheux et on y observe de nombreuses crevasses et fissures où peut facilement se trouver une population de couleuvres à collier. La salamandre cendrée (*Plethodon cinereus*), une espèce proie pour la couleuvre à collier (Ernst et Ernst, 2003), y a également été inventoriée. La couleuvre à collier avait été observée au parc de la Mauricie au début des années 1980



Figure 5. Sentier aménagé au parc national de la Mauricie, en bordure duquel une couleuvre à collier a été vue. La couleuvre a été observée dans le bois pourri du tronc couché près du sac à dos.

par Morency et Lafleur (1984) qui la considéraient alors comme peu commune localement, c'est-à-dire « qu'elle se retrouve en nombre restreint, dans certains secteurs définis ». Malgré nos nombreuses visites faites au parc de la Mauricie ces dernières années, il s'agit de la seule observation que nous y ayons faite.

Nous avons aussi trouvé une couleuvre à collier de 20 cm de longueur totale, le 8 octobre 2005 à Sainte-Ursule. Le spécimen était dissimulé sous une pierre, sur un affleurement rocheux couvert de lichens du genre *Cladina*. Le milieu environnant était un milieu forestier mixte où la salamandre cendrée était présente.

Le 9 juin 2006, sept couleuvres à collier adultes ont été observées à Sainte-Angele-de-Prémont. Ces observations ont été faites dans une éclaircie en milieu forestier mixte (*Pinus strobus*, *Quercus rubra*). Les pierres et les lichens y étaient abondants. La salamandre cendrée était encore une fois présente sur le site et observée en grand nombre.

Des visites répétées, sur le même site, ont permis d'observer un nid communautaire. En effet, le 11 août 2006, une trentaine d'œufs ont été comptés sous une pierre, sur un substrat meuble de sable et de fin gravier. En considérant le nombre maximum d'œufs normalement pondus par une femelle adulte, soit dix (Desroches et Rodrigue, 2004), et selon la disposition en agrégats des œufs, il s'agissait vraisemblablement de trois ou peut-être quatre pontes différentes. Le phénomène est connu et des nids communautaires comptant 47, 48 et 55 œufs ont été rapportés pour cette espèce (dans Ernst et Ernst, 2003). Le 31 août, des individus juvéniles ont été observés sous la même pierre. La période d'éclosion n'était cependant pas terminée, car quelques œufs n'avaient toujours pas éclôs. La période d'incubation aurait donc duré environ 20 jours. Il est possible que les œufs non éclos à ce moment soient non viables et donc que l'incubation ait duré un peu moins longtemps. Quoi qu'il en soit, cet intervalle de temps, un peu moins de 20 jours, est comparable aux valeurs avancées par Ernst et Ernst (2003) qui considèrent que la plupart des œufs éclosent de 10 à 20 jours après la ponte.

### Couleuvre verte (*Liochlorophis vernalis*)

Comme dans le cas de la couleuvre à collier, la couleuvre verte est une espèce discrète, peu observée, qui vient d'être désignée menacée ou vulnérable (MRNF, 2007) et pour laquelle toute mention est intéressante. Bider et Matte (1991) présentent une mention de l'espèce à Trois-Rivières, près de la voie ferrée, datant de 1970. Depuis, la présence de l'espèce n'y avait pas été reconfirmée. Le 31 juillet 2004, un spécimen de couleuvre verte a été trouvé mort, écrasé sur la piste cyclable de la ville de Trois-Rivières (l'ancienne voie ferrée transformée en piste cyclable). Le spécimen était fraîchement mort et a pu être identifié à sa coloration verte caractéristique (à leur mort, les couleuvres vertes perdent leur coloration et deviennent plutôt grises), ainsi qu'à ses écailles lisses, non carénées. Le milieu environnant était composé d'un grand boisé de pins rouges matures, frais et

ombragé, sur un substrat sablonneux bien drainé. Malgré des passages fréquents sur ce tronçon de piste cyclable depuis 2002, aucune autre couleuvre verte n'a été observée dans le secteur. Des couleuvres rayées (*Thamnophis sirtalis*) et des couleuvres à ventre rouge (*Storeria occipitomaculata*) y sont par contre régulièrement trouvées mortes, écrasées par des vélos ou des patins à roulettes. Des inventaires visant cette espèce dans les pinèdes des environs de la ville de Trois-Rivières devraient permettre de mettre à jour de nouvelles populations. Des observations anecdotiques, transmises de bouche à oreille, parlent de couleuvres vertes dans l'arrondissement Cap-de-la-Madeleine (Bulté, G., comm. pers.) à Trois-Rivières.

Finalement, en 2006, des couleuvres vertes ont été observées à l'ouest de la ville de Trois-Rivières. Comme dans le cas de la couleuvre à collier mentionnée précédemment, des visites répétées sur le site ont permis d'observer des adultes (deux individus le 5 juillet 2006), une ponte comptant sept œufs, déposés sous un bardeau d'asphalte (20 juillet 2006) et, finalement, trois juvéniles et des coquilles vides (le 16 août 2006) (figure 6). Dans ce cas, le nombre d'œufs pondus correspond à la moyenne proposée par Ernst et Ernst (2003) et égale à 6,9 œufs/femelle. La période d'incubation aurait été d'environ 28 jours, une durée légèrement supérieure à celle avancée par Ernst et Ernst (2003), qui varie de 4 à 25 jours. Les spécimens ainsi que le site de ponte ont été découverts dans l'emprise d'une ligne à haute tension d'Hydro-Québec. Le sol, qui comportait plusieurs abris pour les couleuvres (planches et bardeaux par exemple), était sablonneux et parsemé de mousses et de sphaignes dans les dépressions humides. La végétation du secteur était principalement composée de fougères, de bouleaux et de quelques résineux.



Figure 6. Les jeunes couleuvres vertes ainsi que les coquilles vides observées à Trois-Rivières le 16 août 2006

### Conclusion

La Mauricie est une grande région, présentant un patron d'hétérogénéité important qui favorise l'établissement de milieux naturels variés. Jusqu'à maintenant, 24 des 38 espèces de l'herpétofaune du Québec ont été répertoriées.

riées sur le territoire de la Mauricie (tableau 1). Nous avons voulu présenter quelques mentions que nous jugions particulièrement intéressantes pour la région. Ces mentions sont diffusées dans le but de fournir des pistes de recherche et de stimuler des travaux d'inventaires régionaux. De pareils inventaires permettraient d'acquérir des données de base, essentielles à la bonne gestion des espèces sur le territoire.

Tableau 1. Espèces d'amphibiens et de reptiles connues dans la région de la Mauricie en février 2007

Nom vernaculaire	Nom scientifique
Necture tacheté	<i>Necturus maculosus</i>
Triton vert	<i>Notophthalmus viridescens</i>
Salamandre maculée	<i>Ambystoma maculatum</i>
Salamandre à points bleus	<i>Ambystoma laterale</i>
Salamandre sombre du Nord	<i>Desmognathus fuscus</i>
Salamandre à deux lignes	<i>Eurycea bislineata</i>
Salamandre à quatre orteils	<i>Hemidactylium scutatum</i>
Salamandre cendrée	<i>Plethodon cinereus</i>
Crapaud d'Amérique	<i>Bufo americanus</i>
Rainette versicolore	<i>Hyla versicolor</i>
Rainette crucifère	<i>Pseudacris crucifer</i>
Grenouille des bois	<i>Rana sylvatica</i>
Grenouille léopard	<i>Rana pipiens</i>
Grenouille des marais	<i>Rana palustris</i>
Grenouille verte	<i>Rana clamitans</i>
Grenouille du Nord	<i>Rana septentrionalis</i>
Ouaouaron	<i>Rana catesbeiana</i>
Tortue serpentine	<i>Chelydra serpentina</i>
Tortue peinte	<i>Chrysemys picta</i>
Tortue des bois	<i>Glyptemys insculpta</i>
Couleuvre rayée	<i>Thamnophis sirtalis</i>
Couleuvre à ventre rouge	<i>Storeria occipitomaculata</i>
Couleuvre verte	<i>Liochlorophis vernalis</i>
Couleuvre à collier	<i>Diadophis punctatus</i>

## Remerciements

Merci à tous ceux et celles qui nous ont accompagnés lors des différentes excursions et qui ont partagé leurs connaissances avec nous. Un merci spécial à Nathalie Côté, Jean-François Desroches et Valérie Béland pour la révision de la version préliminaire de ce texte. ◀

## Références

- BEAUREGARD, N., 1988. Étude structurale des habitats terrestres préférentiels fréquentés par la grenouille léopard (*Rana pipiens*), sur la rive nord du lac Saint-Pierre, Québec. Mémoire présenté à l'Université du Québec à Trois-Rivières, comme exigence partielle de la maîtrise en sciences de l'environnement. 167 p.
- 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.
- BIDER, J.R., et S. MATTE, 1991. Atlas des amphibiens et reptiles du Québec 1988-1989-1990, version détaillée. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent et ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec. Québec. 429 p.
- DAIGLE, C., et M. LEPAGE, 1997. Tortues du fleuve Saint-Laurent et de ses affluents : États des connaissances sur la distribution 1980-1994. Ministère de l'Environnement et de la Faune. 15 p.
- DAIGLE, C., 1998. Expérimentation de trois techniques pour l'inventaire de la grenouille des marais (*Rana palustris*). Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction de la faune et des habitats. 23 p.
- DAIGLE, C., et J. JUTRAS, 2001. Récolte d'anoures au Québec en 1998. Société de la faune et des parcs du Québec. 14 p.
- DANSTEDT, R.T. Jr., 1975. Local geographic variation in demographic parameters and body size of *Desmognathus fuscus* (Amphibia: Plethodontidae). Ecology, 56: 1054-1067.
- DESROCHES, J.-F., et B. ROUSSEL, 2005. Extension de l'aire de distribution de la couleuvre à collier, *Diadophis punctatus edwardsii*, dans l'est du Québec. Canadian Field-Naturalist, 119 : 457-458.
- DESROCHES, J.-F., et D. POULIOT, 2005a. La recherche des nids: une méthode simple et efficace pour trouver la salamandre à quatre orteils (*Hemidactylium scutatum*), une espèce rare au Québec. Le Naturaliste canadien, 129 (2): 30-33.
- DESROCHES, J.-F., et D. POULIOT, 2005b. Premières mentions et répartition de la salamandre sombre du Nord (*Desmognathus fuscus*) sur la rive nord du fleuve Saint-Laurent, au Québec. Canadian Field-Naturalist, 119: 105-109.
- DESROCHES, J.-F., et D. RODRIGUE, 2004. Amphibiens et reptiles du Québec et des Maritimes. Éditions Michel Quintin. Waterloo, Canada. 288 p.
- DESROCHES, J.-F., et W. BERTACCHI, 2001. Bilan des connaissances sur la situation de la grenouille des marais (*Rana palustris*) en Estrie. Rapport réalisé pour la Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de l'Estrie. 35 p.
- DUBÉ, C., 1994. Inventaire de l'herpétofaune de la plaine d'inondation de quatre bassins de la région de Montréal: le lac Saint-Louis, le lac des Deux Montagnes, le lac Saint-Pierre et le Haut-Richelieu en 1992 et 1993. Pour le ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats et Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune de Montréal. 164 p.
- ERNST, C.H., et E.M. ERNST, 2003. Snakes of the United States and Canada. Smithsonian Books. Washington, D.C., U.S. and London, UK. 668 p.
- ERNST, C.H., J.E. LOVICH, et R.W. BARBOUR, 1994. Turtles of the United States and Canada. Smithsonian Books. Washington, D.C., U.S. and London, UK. 578 p.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC (MRNF), 2007. <http://www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especes/menaces/liste.asp>
- MORENCY, R., et Y. LAFLEUR, 1984. Inventaire de l'herpétofaune 1978-1981. Parc national de la Mauricie. Ministère des Affaires indiennes et du Nord, Parcs Canada, Parc national de la Mauricie. 95 p.
- POULIOT, D., et J.-F. DESROCHES, 2005. Découverte de la salamandre à quatre orteils, *Hemidactylium scutatum*, à Québec, Québec, Canada: limite nord-est de l'espèce sur la rive nord du Saint-Laurent. Canadian Field-Naturalist, 119: 129-131.
- POULIOT, D., J.-F. DESROCHES et D. BANVILLE, 2007. Inventaire herpétologique de la région de la Capitale-Nationale en 2002. Le Naturaliste canadien, 131 (1): 34-40.
- ROBITAILLE, A. et J.-P. SAUCIER, 1998. Paysages régionaux du Québec méridional. Les publications du Québec. Sainte-Foy, Canada. 213 p.
- SAVARD, M. et G. GAGNON, 2002. Caractérisation du parc de la rivière Batiscan en 2001 (Secteur Grand Bassin): Peuplement forestier, micromammifères et herpétofaune. Parc de la rivière Batiscan. 80 p.
- SAVARD, M., 2005. Caractérisation des sites de reproduction et des nids de salamandres à quatre orteils découverts en 2004 au parc de la rivière Batiscan. Parc de la rivière Batiscan. 89 p.
- ZIP DU LAC SAINT-PIERRE, 2006. Inventaire faunique et floristique des terres publiques de la rive nord du lac Saint-Pierre. 83 p.

# Découverte d'une tortue-molle à épines (*Apalone spinifera*) dans la rivière l'Acadie

Sébastien Rioux et Jean-François Desroches

## Résumé

Une tortue-molle à épines (*Apalone spinifera*) femelle a été observée dans la rivière l'Acadie, en Montérégie, le 3 juillet 2006. Il pourrait s'agir d'un individu d'une population établie ou anciennement établie dans le secteur. Comme seules quelques mentions de l'espèce existent hors du lac Champlain et qu'aucune autre population n'a pu être découverte au Québec malgré d'importants efforts d'inventaires, la possibilité qu'une population de tortues-molles à épines existe dans la rivière l'Acadie suscite un intérêt majeur. Les auteurs discutent de l'importance de cette mention et de la mise sur pied d'un projet d'inventaire et de conservation en 2007.

## Introduction

La tortue-molle à épines (*Apalone spinifera spinifera*) est la tortue d'eau douce la plus rare au Québec, en excluant la tortue ponctuée (*Clemmys guttata*) dont la présence n'y est qu'hypothétique. Actuellement, la seule population québécoise connue de tortue-molle à épines se trouve dans la baie Missisquoi du lac Champlain (Galois, 1999). Bien que des mentions historiques isolées aient été signalées pour la rivière des Outaouais (Clarke, 1908), la rivière Richelieu (Alexandre, 1937) et l'île Perrot (Lovrity et Denman, 1964), les inventaires spécifiques (ou portant sur les tortues en général) effectués ailleurs qu'au lac Champlain, notamment dans la rivière des Outaouais, le fleuve Saint-Laurent, la rivière Richelieu et la rivière du Sud, n'ont pas permis d'y trouver l'espèce (Desroches, 2004; Daigle et St-Hilaire, 2000; Galois, 1999; Daigle et Lepage, 1997; ProFaune, 1994; Bonin, 1993, 1990; Chabot et collab., 1993; Daigle, 1992; Drolet et Marier, 1979).

Le 3 juillet 2006, une tortue-molle à épines femelle a été vue et photographiée (figure 1) alors qu'elle prenait un bain de soleil sur une bûche flottant dans la rivière l'Acadie, à la hauteur de la ville de Carignan, aux environs de 9 h 30. La photographie du spécimen a été réalisée à l'aide d'un appareil photo numérique accolé à un des oculaires de jumelles de marque Swarovski, modèle 10 x 42 EL, à une distance approximative de 45 m. L'individu a été observé pendant près de sept minutes avant de plonger à l'eau pour ensuite émerger à la surface, ne révélant pratiquement que son museau tubulaire.

## Méthodologie

À la suite de cette observation, un inventaire a été effectué du 20 au 22 juillet 2006 inclusivement. L'inventaire a consisté en une recherche visuelle à bord d'un canot sur quelques kilomètres de rivière aux environs de l'observation, combinée à un relevé de verveux. Au total, moins de dix heures

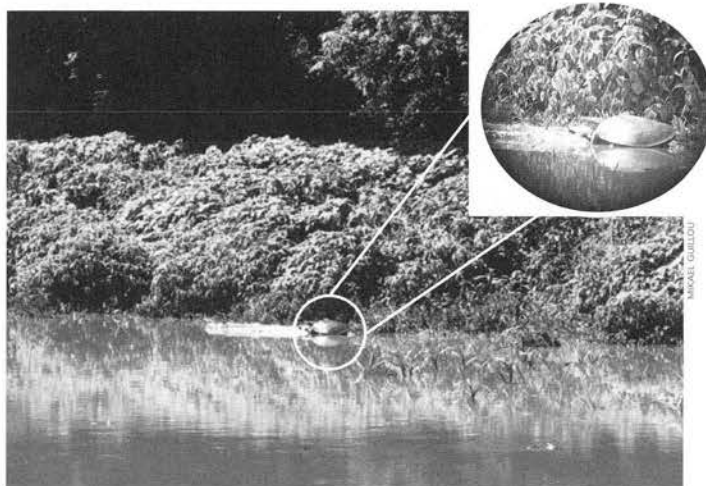


Figure 1. Tortue-molle à épines femelle prenant du soleil sur une bûche flottant dans la rivière l'Acadie

de recherche visuelle ont été investies. Les dix verveux ont été appâtés avec du poisson mort afin de leurrer les tortues, et relevés deux fois chacun, à intervalles d'environ 24 heures.

## Résultats et discussion

La recherche à vue n'a permis d'observer que quatre tortues peintes (*Chrysemys picta*) alors que les verveux ont permis la capture de 12 tortues serpentes (*Chelydra serpentina*) et de 17 tortues peintes, pour un effort de 20 jours-trappe. Le fait que nous n'ayons pas été en mesure de capturer la tortue-molle n'est pas surprenant, compte tenu de l'effort d'échantillonnage réduit. En effet, il aura fallu environ 112 jours-trappe pour chaque tortue-molle capturée au lac Champlain (calcul basé sur les données de l'annexe 1 dans: Galois, 1998), soit un effort d'échantillonnage plus de cinq fois supérieur à celui que nous avons réalisé dans la rivière l'Acadie à l'été 2006. Puisque la non-détection n'implique pas nécessairement l'absence (Mackenzie et collab., 2002) et que la probabilité de détection de la tortue-molle semble très faible par rapport à celle d'autres espèces du Québec (comme les tortues peintes et les tortues géographiques (*Graptemys geographica*) qui s'exposent en groupe au soleil), il n'est pas impossible que les échantillonnages subséquents révèlent la présence de cette espèce.

Sébastien Rioux est biologiste, spécialisé en écologie du paysage, présentement à l'emploi du Club Consersol Vert Cher. Jean-François Desroches est biologiste et enseignant en Techniques de Bioécologie au Cégep de Sherbrooke.

sebastien.rioux@gmail.com

jean-francois.desroches@cegepshebrooke.qc.ca

Cette observation constitue la première mention confirmée de tortue-molle à épines dans la rivière l'Acadie et la première mention validée récente dans la section aval du bassin versant de la rivière Richelieu. En effet, bien que la présence de cette espèce ait été confirmée à partir de relevés archéologiques datant d'avant 1665 à 1760 au Fort-Chambly (Bonin, 1997), la seule mention faite dans le Richelieu depuis les années 1900 serait celle du frère Alexandre (1937), qui a été reprise dans les ouvrages subséquents (p. ex. Bonin, 1997).

Cette découverte laisse entrevoir la possibilité qu'une population de tortues-molles soit présente dans la rivière l'Acadie ou à proximité de sa confluence avec le Richelieu. Si tel était le cas, il s'agirait de la seconde population de l'espèce au Québec. L'habitat des secteurs de la rivière situés légèrement en amont de son embouchure, de même que ceux qui sont situés beaucoup plus en amont (Carignan), pourrait convenir à l'espèce, notamment en raison de la profondeur du cours d'eau. Puisque l'individu observé était une femelle et que l'observation a été faite à une date correspondant à la période de ponte au Québec (Desroches et Rodrigue, 2004; Bonin, 1997), il n'est pas exclu que l'individu soit parvenu à ce site pour y pondre. Bien que la femelle observée le 3 juillet se trouvait à 11 km du Richelieu, cela n'exclut pas la possibilité que l'individu ait parcouru cette distance. En effet, d'importants déplacements en peu de temps peuvent être effectués par l'espèce afin de parvenir aux sites de ponte (p. ex. lac Champlain: 7 km; Daigle et collab., 2002). Qui plus est, le domaine vital moyen des femelles est de 32 km<sup>2</sup>, ce qui montre que les tortues-molles à épines peuvent effectuer des déplacements de plusieurs kilomètres au cours d'une année (Galois et collab., 2002). L'individu observé pourrait donc provenir de la section de la rivière Richelieu située en aval du Fort Chambly. Compte tenu de la forte dégradation des habitats de la région, il n'est pas exclu que cette tortue soit la relique d'une population en voie de disparaître et autrefois plus importante.

Cette tortue-molle pourrait également provenir de la population du lac Champlain. Selon cette hypothèse, la tortue de la rivière l'Acadie aurait dû parcourir entre 60 km (frontière États-Unis) et 100 km (baie Missisquoi) pour parvenir au site d'observation. Théoriquement, si l'on considère que les tortues-molles femelles peuvent parcourir plusieurs kilomètres par année (Galois et collab., 2002) et qu'elles peuvent vivre de 25 à 50 ans (Ernst et collab., 1994), un tel déplacement aurait pu être effectué sur plus d'une année. Si cette tortue provenait du lac Champlain, il s'agirait d'un individu sans doute égaré. Par contre, il apparaît peu probable qu'une tortue-molle effectue régulièrement le trajet aller-retour entre la rivière l'Acadie et le lac Champlain. Non seulement la distance à franchir est grande, mais la présence de barrages (barrage Fryer dans la municipalité de Carignan, barrage des rapides de Chambly), d'écluses (canal de Chambly) et de rapides (rapides de Saint-Jean à Iberville, rapides de Chambly) rendent le trajet très difficile pour une tortue.

Finalement, puisque nous n'avons pas été en mesure

d'identifier avec certitude la sous-espèce à laquelle appartient la tortue observée, il existe une possibilité, quoique faible, que cette tortue soit un animal échappé de captivité ou relâché. En effet, jusqu'au début des années 1990, il était commun de trouver de jeunes tortues-molles en vente dans les animaleries (J.-F. Desroches, obs. pers.). À preuve, deux tortues-molles exotiques ont été photographiées, l'une au lac Saint-Pierre en 1977, l'autre à Laval en 1997 (Mathieu Ouellette, comm. pers.). Des mentions anecdotiques en provenance de l'Estrie pourraient également concerner des spécimens échappés (Bonin, 1997).

Cette observation d'un spécimen de tortue-molle dans une nouvelle région constitue une importante découverte, d'autant plus s'il s'avérait qu'une population y soit établie. Nous considérons qu'il est urgent d'effectuer une campagne d'échantillonnage de la tortue-molle à épines dans la rivière l'Acadie et dans la section adjacente de la rivière Richelieu. Idéalement, cette entreprise devrait être ciblée et effectuée à l'échelle de l'ensemble des tributaires contenant de bons habitats pour l'espèce, y compris les habitats utilisés durant la période de ponte. Des sondages effectués auprès du public par l'entremise des journaux locaux à l'été 2006 ont permis d'identifier des sites où l'espèce aurait été observée récemment (mentions crédibles, mais non validées). Bien que cette méthode soit efficace pour récolter des mentions inédites de tortues rares (Desroches et Picard, 2006), elle devrait cependant être combinée à des examens cartographiques concernant les habitats disponibles et des visites sur le terrain afin de confirmer la présence d'individus. Un inventaire s'étendant sur le territoire visé est prévu pour l'été 2007, dans le but de vérifier l'existence d'une nouvelle population de tortues-molles au Québec, ou du moins de quantifier l'abondance de l'espèce dans ce secteur. Par cette démarche, nous comptons préciser le statut de l'espèce afin de mettre de l'avant les mesures de conservation nécessaires, le cas échéant.

## Remerciements

Les auteurs remercient chaleureusement Richard Allen pour leur avoir donné accès à sa propriété, de même que Mikael Guillou, du ministère de l'Agriculture des Pêcheries et de l'Alimentation, qui a bien voulu prendre la photo de tortue-molle, sur les conseils de Sébastien Rioux. Ce dernier tient tout spécialement à remercier le conseil d'administration du Club Consersol Vert Cher pour sa confiance, de même que la compagnie Swarovski Optiks, son commanditaire personnel. Cette observation a été réalisée dans le cadre du Programme de mise en valeur de la biodiversité des cours d'eau en milieu agricole, une initiative conjointe de la Fondation de la faune et de l'Union des producteurs agricoles du Québec. Le programme bénéficie de l'aide financière et technique de nombreux partenaires: le Mouvement Desjardins, la Financière agricole du Québec, les ministères québécois des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ), du Développement durable, de l'Environnement

et des Parcs (MDDEP), le Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec, la municipalité de Saint-Marc-sur-Richelieu, l'Université de Sherbrooke, l'Université du Québec à Montréal, le Comité de l'environnement de Saint-Marc-sur-Richelieu, le Comité de concertation et de valorisation du bassin de la rivière Richelieu, l'Institut de recherche et de développement en agriculture, Emploi Québec et le Centre de la nature du mont Saint-Hilaire. Merci également à Mathieu Ouellette pour les renseignements au sujet des observations de tortues-molles exotiques. ◀

## RÉFÉRENCES

- ALEXANDRE, Frère, 1937. Les tortues du Québec. Société canadienne d'histoire naturelle, Montréal, Canada, Tract 39: 1-5.
- BONIN, J., 1990. Rapport d'inventaire des tortues dans les projets de réserves écologiques Îles Finlay et Grand Marais en juillet 1990. Rapport présenté au ministère de l'Environnement du Québec, 20 p.
- BONIN, J., 1993. Recherche de la Tortue-molle à épines dans les régions de : îles Finlay - Hennessys bay - Mallow bay et Chalk bay sur la rivière des Outaouais. Rapport présenté à World Wildlife Fund Canada, ministère de l'Environnement du Québec et ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, 17 p.
- BONIN, J., 1997. Rapport sur la situation de la tortue-molle à épines (*Apalone spinifera*) au Québec. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, Québec, 57 p. + annexe.
- CHABOT, J., B. GAGNÉ et D. ST-HILAIRE, 1993. Étude des populations de tortues du secteur de la baie Norway, de la rivière des Outaouais, comté de Pontiac, Québec. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, direction régionale de l'Outaouais, Hull, 31 p. + 2 annexes.
- CLARKE, T.E., 1908. The Zoological Branch. The Ottawa Naturalist, 21: 12.
- DAIGLE, C., 1992. Distribution et abondance de la tortue géographique sur le tronçon Aylmer-Fort William de la rivière des Outaouais. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la gestion des espèces et des habitats, Québec, 18 p. + 2 annexes.
- DAIGLE, C. et M. LEPAGE. 1997. Tortues du fleuve Saint-Laurent et de ses principaux affluents : États des connaissances sur la distribution 1980-1994. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, 15 p.
- DAIGLE, C. et D. ST-HILAIRE, 2000. Inventaire de la tortue-molle à épines (*Apalone spinifera*) dans la rivière des Outaouais, secteur Montebello-Hull. Société de la faune et des parcs du Québec, 8 p. + annexe.
- DAIGLE, C., P. GALOIS et Y. CHAGNON, 2002. Nesting activities of an Eastern Spiny Softshell Turtle, *Apalone spinifera*. Canadian Field-Naturalist, 116: 104-107.
- DESROCHES, J.-F., 2004. Inventaire des amphibiens et des reptiles de la rivière du Sud. Rapport présenté à Canards Illimités, Québec, 41 p. + 4 annexes.
- DESROCHES, J.-F. et I. PICARD, 2006. Consulter le public pour obtenir des mentions de tortues rares. Le Naturaliste Canadien, 130, (2): 37-41.
- DESROCHES, J.-F. et D. RODRIGUE, 2004. Amphibiens et reptiles du Québec et des Maritimes. Éditions Michel Quintin, Waterloo, Québec, 288 p.
- DROLET, C. et S. MARIER, 1979. Inventaire de reptiles et d'amphibiens à la réserve nationale de faune du lac Saint-François. Environnement Canada, Service Canadien de la Faune, 20 p.
- ERNST, C.H., J.E. LOVICH et R.W. BARBOUR, 1994. Turtles of the United States and Canada. Smithsonian Institution Press, Washington et London, 578 p.
- GALOIS, P., 1998. Étude de l'utilisation de la rivière aux Brochets par la tortue-molle à épines (*Apalone spinifera spinifera*) et localisation des habitats essentiels de l'espèce dans la partie québécoise du lac Champlain. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Longueuil, Plan d'intervention sur la tortue-molle à épines au Québec, Rapport d'étape 1997, xiv + 105 p.
- GALOIS, P., 1999. Recherche de sites de nidification de la tortue-molle à épines (*Apalone spinifera spinifera*) à la rivière aux Brochets et inventaires de l'espèce sur la rivière Richelieu et la rivière des Outaouais. Gouvernement du Québec, Faune et Parcs, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Longueuil, Plan d'intervention sur la tortue-molle à épines au Québec, Rapport d'étape 1998, xiii + 95 p.
- GALOIS, P., M. LÉVEILLÉ, L. BOUTHILLIER, C. DAIGLE et S. PARREN, 2002. Movement patterns, activity, and home range of the Eastern Spiny Softshell Turtle (*Apalone spinifera*) in Northern Lake Champlain, Québec, Vermont. Journal of Herpetology, 36: 402-411.
- LOVRITY, J. et N. DENMAN, 1964. An Eastern Spiny Soft-shelled Turtle from Quebec Province. Canadian Field-Naturalist, 78: 63-64.
- MACKENZIE, D.I., J.D. NICHOLS, G.B. LACHMAN, S. DROEGE, J.A. ROYLE et C.A. LANGTIMM, 2002. Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one. Ecology, 83: 2248-2255
- PROFAUNE, 1994. Inventaire des tortues du couloir Saint-Laurent entre Valleyfield et Pointe-du-Lac. Rapport présenté au ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, 7 p. + 4 annexes.

## Les plus grosses tortues serpentine du Québec

À la suite de la parution d'un article sur les plus grosses tortues serpentine du Québec dans le dernier numéro du *Naturaliste Canadien* (Desroches, 2007), l'auteur a reçu plusieurs nouvelles mentions de la part de professionnels de la faune. Bien que la majorité de celles-ci ne soient pas appuyées par des mesures, les photographies fournies témoignent sans aucun doute de la grande taille de ces spécimens.

L'une des tortues observées a cependant pu être mesurée. La taille maximale de la dossière atteignait 42,0 cm, ce qui la place au troisième rang des plus grosses tortues serpentine mesurées au Québec (Desroches, 2007: p. 44). Comme c'est le cas pour la presque totalité des grosses tortues, il s'agissait d'un mâle. Cette tortue serpentine a été trouvée dans le secteur sud du lac Magog près du marais de Katevale, en Estrie, en mai 2006. Elle était gravement blessée, apparemment heurtée par un véhicule. La tortue a été récoltée par René Houle et Florent Lemieux, du ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction régionale de l'Estrie, et elle est morte peu après.

## Référence

- DESROCHES, J.-F., 2007. Les plus grosses tortues serpentine (*Chelydra s. serpentina*) du Québec. Le Naturaliste canadien 131 (1): 41-45.



Mesure de la tortue serpentine du lac Magog

# Correctifs sur certaines mentions de l'Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec – suite et fin

Jean-François Desroches

## Résumé

L'Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec, publié en 1994, est encore l'une des références les plus consultées en ce qui a trait à la répartition de ces espèces dans la province. Ce document et la banque de données associée comportent une forte proportion de données provenant d'observateurs amateurs et de bénévoles, et plusieurs erreurs s'y trouvent. Pour compléter un article publié dans *Le Naturaliste canadien* en 2003 et portant sur des mentions douteuses ou erronées de l'atlas, l'auteur explique pourquoi 12 mentions additionnelles doivent être considérées non valides. La discussion traite des sources d'erreurs et du risque associé à la présence de mentions erronées à l'intérieur des banques de données provinciales.

## Introduction

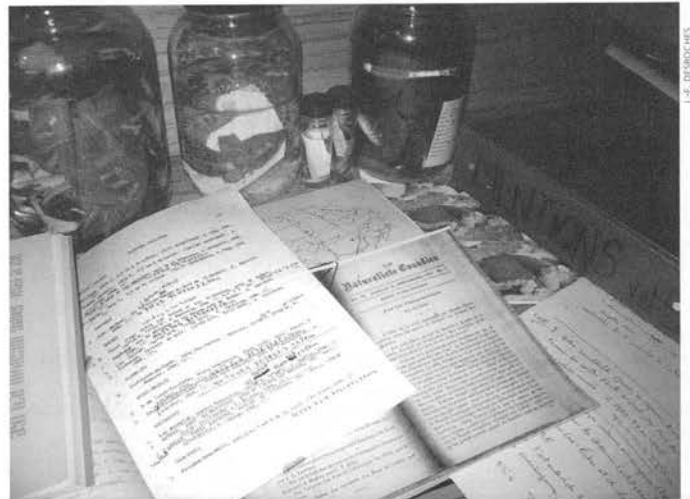
L'herpétologie est une discipline en plein essor au Québec, tout comme elle l'est mondialement. L'engouement populaire et scientifique pour les amphibiens et les reptiles s'est profondément développé depuis une vingtaine d'années. Dans plusieurs pays, états et provinces, des atlas visant à documenter la répartition des espèces ont vu le jour au fil des ans. Au Québec, faute de document plus à jour, l'Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec (Bider et Matte, 1994) est encore aujourd'hui très utilisé en ce qui a trait à la répartition des espèces, même s'il date maintenant de plus de dix ans. Grâce aux nombreux inventaires et travaux réalisés sur le terrain, des découvertes importantes relatives à la répartition des amphibiens et des reptiles au Québec ont été faites depuis la parution de cet ouvrage. Ainsi, la couleuvre mince (*Thamnophis sauritus*) s'est ajoutée à l'herpétofaune québécoise (Desroches et Laparé, 2004), faisant passer le nombre d'espèces à 38. On a également observé un agrandissement important de l'aire de répartition de la salamandre à quatre orteils (*Hemidactylium scutatum*) (Desroches et Couture, 2002; Pouliot et Desroches, 2005), de la salamandre sombre du Nord (*Desmognathus fuscus*) (Desroches et Pouliot, 2005), de la salamandre à deux lignes (*Eurycea bislineata*) (Fortin, 2005; Desroches et Picard, en révision) et de la couleuvre à collier (*Diadophis punctatus*) (Desroches et Roussel, 2005).

## Méthodologie

En 2003, l'auteur a publié un article portant sur certaines mentions erronées ou douteuses (Desroches, 2003a) qui figuraient dans l'Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec (AARQ : Bider et Matte 1994). Cet article était nécessaire puisque de nombreux intervenants (firmes de consul-

tants, biologistes indépendants, chercheurs universitaires et naturalistes) utilisent cet ouvrage comme référence pour la distribution des espèces de l'herpétofaune au Québec. Les conséquences des mentions erronées ou douteuses pouvant s'avérer lourdes lors d'études d'impact, de projets de conservation ou d'études biogéographiques, une mise à jour paraissait alors primordiale afin de corriger les erreurs qui y avaient été décelées.

Depuis la parution de cet article, l'auteur a poursuivi ses recherches dans les rapports et les articles publiés, les collections de musées, et lors de nombreux inventaires sur le terrain. Il a également contacté certains observateurs responsables des mentions concernées. Ces démarches lui ont permis de découvrir d'autres mentions de l'AARQ que l'on doit considérer comme douteuses ou qui sont carrément erronées. L'auteur a cru encore une fois approprié de les rapporter dans le but de présenter les détails relatifs à ces données des plus douteuses. Il a également constaté que plusieurs de ces données ont été utilisées pour tracer des cartes de répartition des espèces dans différents ouvrages, notamment sur les sites Internet du ministère des Ressources natu-



Les spécimens de collection, les photographies et les documents originaux s'avèrent d'une importance capitale dans la validation des mentions, sur une échelle intemporelle.

Jean-François Desroches est biologiste et enseignant en Techniques de Bioécologie au Cégep de Sherbrooke.

jean-francois.desroches@cegepshebrooke.qc.ca



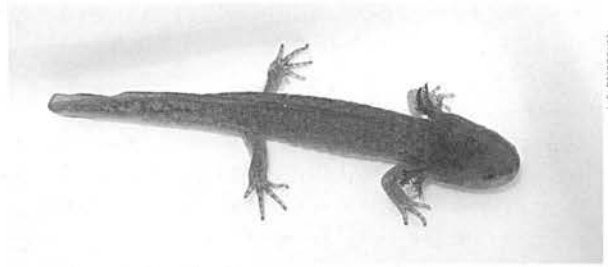
relles et de la Faune du Québec, d'Environnement Canada et du Musée Redpath de l'Université McGill (tous consultés en janvier 2007) (MRNF, 2005; Environnement Canada, 2002; Musée Redpath, 2006). Certaines figurent également dans la banque de données du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) (consultée en 2006), qui utilise la banque de données de l'AARQ comme banque source. Des chercheurs se sont aussi partiellement servis de certaines de ces mentions erronées ou douteuses pour évaluer la richesse en espèces de la vallée du Saint-Laurent (Jobin et collab., 2002). Ces exemples démontrent l'importance de divulguer publiquement et le plus rapidement possible la présence de mentions douteuses ou erronées dans l'AARQ.

### Les mentions douteuses ou erronées

Douze mentions jugées erronées ou douteuses, parmi celles que l'auteur a pu détecter ces dernières années, sont ici présentées avec les explications qui s'y rapportent. Les numéros entre parenthèses, qui suivent le nom des espèces, renvoient à la page concernée dans l'AARQ. Il est à noter que certains détails sur les mentions ont été puisés dans la version détaillée de l'atlas (Bider et Matte, 1991), publiée avant la version populaire.

1) Necture tacheté (*Necturus maculosus*) (p. 15) dans les comtés de Shefford et de Brome, dans le sud du Québec, près de la limite entre la Montérégie et l'Estrie. Il s'agit de deux observations effectuées respectivement au parc de la Yamaska et au mont Écho (Bider et Matte 1991, p. 34). La taille des spécimens n'est pas indiquée, et certains détails portent à croire qu'il s'agirait plutôt de salamandres. Pour la mention faite au parc de la Yamaska, on précise « plusieurs spécimens trouvés sous une roche dans une rigole » (Bider et Matte, 1991). L'habitat et le fait que plusieurs individus étaient sous la même roche portent à croire qu'il s'agirait plutôt de salamandres à deux lignes au stade larvaire. Ces dernières sont parfois confondues avec le necture tacheté à cause de leurs branchies externes. L'observateur, contacté en 2006, ne se rappelait pas avoir vu le necture tacheté à cet endroit et selon lui, il pourrait certainement, à l'époque, avoir pris à tort des larves de salamandres pour des nectures.

Au mont Écho, l'habitat était un « vieil étang de castor au pied de la montagne » (Bider et Matte, 1991). Il s'agissait probablement de larves de salamandres (plusieurs espèces possibles). Des inventaires effectués dans cette région par des herpétologistes expérimentés, depuis dix ans, n'ont pas permis de trouver de nectures, mais plutôt des salamandres de ruisseau (salamandres à deux lignes, sombres du Nord et pourpres (*Gyrinophilus porphyriticus*)), le triton vert (*Notophthalmus viridescens*) et des ambystomes (salamandres à points bleus (*Ambystoma laterale*) et maculées (*Ambystoma maculatum*)). Les larves de toutes ces espèces sont munies de branchies externes, et celles des trois dernières se trouvent généralement dans des étangs. Le necture tacheté, une grosse



Les larves de plusieurs salamandres sont prises à tort pour des nectures à cause de leurs branchies.

espèce atteignant plus de 30 cm de longueur, vit dans le fleuve et ses principaux tributaires. Conservant ses branchies toute sa vie, il ne se trouve que dans les habitats où il y a de l'eau en permanence; les rigoles et les étangs à castors subissent une hydrologie variable, et sont susceptibles de s'assécher durant les étés secs.

2) Necture tacheté (p.15) à Saint-Siméon, au nord-est de Québec. Cette mention est issue d'une observation faite par un pêcheur dans un lac en 1985, et de celle d'un jeune naturaliste en 1983. Ils rapportent avoir aperçu des nectures qu'ils ont identifiés grâce à leurs branchies. Dans le cas de la mention de 1985, l'observateur les décrit comme « brunâtres à verdâtres » et a vu les nectures qui marchaient au fond de l'eau, durant le jour. L'auteur a pu demander des renseignements supplémentaires à l'observateur qui, de mémoire, dit se rappeler les avoir vus en reproduction, entremêlés en boule et s'agitant. Ce comportement nuptial rappelle celui du triton vert, espèce qui fréquente les lacs de la région. La taille mentionnée (20 à 30 cm) correspond toutefois au necture, mais vus au fond de l'eau à partir d'une embarcation, les tritons auraient pu paraître plus gros. Quant à l'autre observation, faite en 1983, aucune mesure de corps n'est mentionnée.

L'observateur avait par contre capturé des tritons (adultes et elfes rouges) dans un lac, que l'auteur a pu voir de ses yeux, car il les avait conservés. Il n'avait pu capturer les nectures, car ceux-ci étaient trop rapides, selon ses dires. Ces deux mentions supposées de nectures sont les seules qui ont été faites dans la région de Charlevoix et, d'un point de vue biogéographique, elles sont plutôt intrigantes. Nous savons que le necture tacheté a atteint le Québec par le sud-ouest (Bleakney, 1958) et qu'il s'est répandu dans le fleuve Saint-Laurent jusqu'aux environs de Québec (limite des eaux douces) et dans les principaux tributaires (rivières des Outaouais, Richelieu, Yamaska, etc.). Pourquoi alors l'espèce se trouverait-elle dans des lacs isolés du Bouclier canadien? On pourrait penser à des spécimens introduits ou des reliques de l'époque glaciaire. Toutefois, l'ensemble des détails fournis par les observateurs laisse plutôt croire à des tritons verts. S'agirait-il de tritons néoténiques, c'est-à-dire munis de branchies même au stade adulte, comme on en trouve dans le nord-ouest de l'Ontario (Cook, 1984, p. 29) ?

Pour l'instant, on doit considérer ces mentions de nectures tachetés comme fort douteuses, mais des recherches futures seraient souhaitables, notamment afin de vérifier la présence de tritons néoténiques.

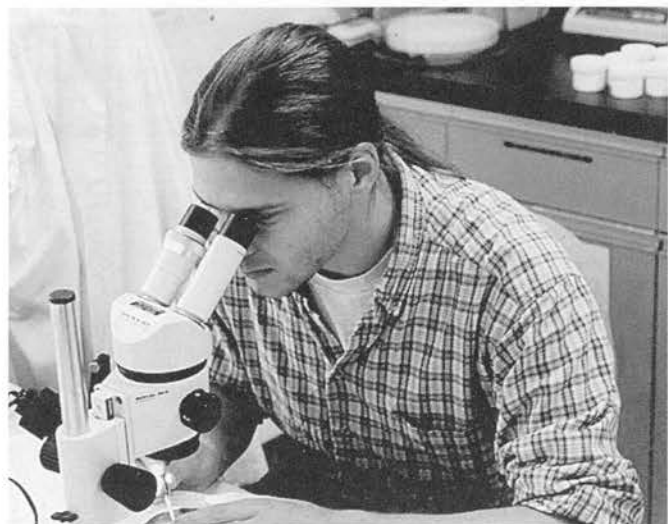
- 3) Rainette faux-grillon de l'Ouest (*Pseudacris triseriata*) (p. 45) vers Lachute, à l'ouest de Montréal. La rainette faux-grillon de l'Ouest a toujours été absente de ce secteur, depuis les premiers inventaires spécifiques faits à l'époque où l'espèce était plus commune au Québec (Bleakney, 1959), jusqu'aux inventaires plus récents visant à vérifier sa présence (Daigle, 1994; Desroches, 2003b). Dans les années 1950, Bleakney ne l'avait pas trouvée dans ce secteur, sur la rive nord de la rivière des Outaouais et du fleuve Saint-Laurent, ni sur les îles de Montréal, Jésus et Bizard. Selon lui, la rivière des Outaouais aurait constitué une barrière à la dispersion de l'espèce à cet endroit (Bleakney, 1959). La mention présentée dans l'atlas est donc erronée. La meilleure explication de cette mention est une confusion possible avec la rainette crucifère (*Pseudacris crucifer*), qui est présente dans la région et dont le cri est facilement entendu au printemps. Bien qu'il s'agisse en général d'un sifflement aigu et perçant, qui diffère du cri de la rainette faux-grillon (ce dernier rappelle le son produit par le frottement d'un doigt sur un peigne), il lui arrive de produire un trille. On doit être attentif pour bien différencier ces deux cris. Le trille de la rainette crucifère est plus musical ou sifflé, et n'est pas aussi sec que le bruit de peigne produit par la rainette faux-grillon (Schueler, 2000). Il apparaît donc fort probable que cette mention concerne en réalité la rainette crucifère.



**Le chant en trille de la rainette crucifère, méconnu, est à la base de nombreuses mentions auditives erronées de rainettes faux-grillon de l'Ouest.**

- 4) Rainette faux-grillon de l'Ouest (p. 45) dans le parc de La Vérendrye. Cette mention concerne des têtards capturés en 1974 et conservés dans la collection du Musée canadien de la nature. Le 14 novembre 2002, l'auteur est allé au musée et a eu la chance de pouvoir observer certains têtards de ce lot. Ceux qu'il a identifiés étaient des têtards

de crapaud d'Amérique (*Bufo americanus*). La rainette faux-grillon de l'Ouest est une espèce rare au Québec, et elle est confinée à la portion sud de l'Outaouais et la Montérégie. Les têtards en question ont été récoltés juste en deçà du 47<sup>e</sup> degré de latitude Nord (voir la carte dans Bider et Matte 1994, p.45). En Ontario, où l'espèce est plus commune, l'espèce n'a pas été recensée plus au nord que le 46<sup>e</sup> degré de latitude (Oldham et Weller, 2000). Comme il est très difficile d'identifier les têtards, il n'est pas surprenant qu'ils aient été mal identifiés. D'ailleurs, d'autres lots de têtards mal identifiés, et pris à tort pour ceux de rainettes faux-grillons, ont été trouvés au musée (Desroches, 2003a). La rainette faux-grillon de l'Ouest a fait l'objet de nombreux inventaires spécifiques en Outaouais, au sud de la mention du parc de La Vérendrye, et n'a jamais été trouvée à si haute latitude (Bleakney, 1958 Daigle, 1994).



**L'observation des pièces buccales à la loupe binoculaire est nécessaire pour identifier correctement à l'espèce certains têtards.**

- 5) Rainette faux-grillon de l'Ouest (p. 45) à Lennoxville, près de Sherbrooke. Il s'agit d'une observation faite en 1986, mais on ne précise pas le nombre d'individus dont il s'agit et s'ils ont été vus ou entendus (Bider et Matte 1991, p. 191). Lennoxville se retrouve dans les Appalaches et la répartition de la rainette faux-grillon de l'Ouest contourne cette chaîne de montagnes (Conant et Collins, 1998). Il s'agit en fait d'une espèce associée aux champs ouverts, aux clairières et aux prairies (Cook, 1984). Les montagnes constituent un obstacle à la répartition de la rainette faux-grillon, et au début des années 1950, quand l'espèce était commune dans le sud du Québec, sa distribution s'arrêtait précisément au pied des Appalaches (Bleakney, 1958). Des relevés ont démontré que l'espèce se trouvait en abondance dans la plaine de la Montérégie, mais dans les Appalaches aucune n'avait pu être entendue (Bleakney, 1958). L'altitude moyenne de ces deux régions est respectivement de 58 m et de

266 m (Robitaille et Saucier, 1998). Des inventaires plus récents effectués dans le secteur de Lennoxville (1996-2006) n'ont d'ailleurs pas permis de recenser cette rainette (obs. pers.). Tout comme pour la mention faite vers Lachute (voir le cas n° 3), il s'agit sans doute de rainettes crucifères qui ont été confondues et prises à tort pour des rainettes faux-grillons de l'Ouest. La rainette crucifère est très commune dans la région.

- 6) Ouaouaron (*Rana catesbeiana*) (p. 49) à Val-Racine, juste à l'ouest du lac Mégantic. Cette mention concerne un spécimen trouvé sur une pelouse, en 1990 (Bider et Matte, 1991). Bien que la localisation ne soit pas suspecte, en ce sens qu'elle se trouve dans l'aire de répartition de l'ouaouaron au Québec (Desroches et Rodrigue, 2004), l'identification du spécimen est erronée. L'observateur avait récolté la grenouille et il l'a donnée à l'auteur en 2004. Il ne s'agit pas d'un ouaouaron, mais plutôt d'une grenouille verte (*Rana clamitans*) adulte. Cette grenouille fait aujourd'hui partie de la collection personnelle de l'auteur (n° JFDA-1075). Ce type de confusion entre le ouaouaron et la grenouille verte (et également avec la grenouille du Nord (*Rana septentrionalis*)) est très commun. Il semble que de nombreux observateurs confondent ces grenouilles aquatiques en utilisant uniquement la taille ou les taches comme critère d'identification (obs. pers.).
- 7) Grenouille des marais (*Rana palustris*) (p. 59) dans le triangle Vaudreuil – lac Saint-François – Montréal. Plusieurs mentions de la grenouille des marais ont été faites dans la région de Montréal, sur la pointe englobant Rigaud et Vaudreuil, de même qu'aux abords du fleuve Saint-Laurent en amont et en aval de Montréal. Il y a fort à parier que la majorité de ces mentions, sinon toutes, sont erronées. La grenouille des marais est une espèce associée aux secteurs montagneux (Desroches et Bertacchi, 2001; Desroches et Rodrigue, 2004) et les mentions dont il est ici question concernent la vallée du Saint-Laurent. Il s'agit d'un secteur à grenouille léopard, espèce très semblable à la grenouille des marais et souvent confondue avec cette



La grenouille léopard (à gauche) et la grenouille des marais sont souvent confondues.

dernière. En effet, au fil des ans l'auteur a pu constater que les grenouilles léopards de coloration brune sont souvent prises à tort pour des grenouilles des marais. Or, beaucoup de grenouilles léopards sont brunes dans le sud-ouest du Québec. Les seules mentions validées de la grenouille des marais en Montérégie ont été faites dans les collines montérégiennes (obs. pers.; Ouellet et Galois, 2004) et à l'est du lac Champlain au pied de la chaîne des Appalaches (obs. pers.).

- 8) Tortue des bois (*Glyptemys insculpta*) (p. 71) à Venise-en-Québec au lac Champlain. Cette mention concerne une tortue aperçue près du terrain de golf, nageant dans un étang à quelques centimètres sous la surface de l'eau (Bider et Matte, 1991). Encore ici, la localité est comprise dans l'aire de répartition de l'espèce et cette mention ne peut donc être considérée comme douteuse en se basant seulement sur cet élément. Toutefois, certains détails font qu'elle ne doit pas être considérée comme valide, à moins qu'il ne s'agisse d'un individu isolé relâché de captivité. Tout d'abord, cette espèce est associée aux rivières et l'habitat environnant cette observation (étangs du terrain de golf et lac Champlain) ne lui convient pas. La tortue des bois vit dans la rivière aux Brochets, tributaire du lac Champlain, mais beaucoup plus en amont (obs. pers.). Deuxièmement, en scrutant les autres mentions de tortues faites dans ce secteur et présentées dans la version détaillée de l'atlas (Bider et Matte, 1991), l'auteur a constaté que le même observateur avait aussi observé, durant le même été, des tortues peintes (*Chrysemys picta*) dans un étang du terrain de golf (ce qui est plausible) ainsi qu'une tortue-molle à épines (*Apalone spinifera*) dans un petit ruisseau se jetant dans le lac Champlain (ce qui est également plausible, car l'espèce vit au lac Champlain). L'observateur a donc vu plusieurs espèces de tortues à Venise-en-Québec, mais curieusement il ne rapporte aucunement la tortue serpentine (*Chelydra serpentina*) qui y est pourtant commune (Bonin, 1993; Galois, 1998). Or, nous savons que la tortue serpentine, avec sa carapace brune et bosselée, est souvent confondue avec la tortue des bois. De nombreuses mentions erronées de tortues des bois concernant en réalité la tortue serpentine nous sont parvenues au fil des ans et plus particulièrement lors d'une recherche assidue auprès du public (Desroches et Picard, 2005). Il apparaît donc que cette mention de tortue des bois faite à Venise-en-Québec semble erronée et se rapporte plutôt à la tortue serpentine.
- 9) Couleuvre d'eau (*Nerodia sipedon*) (p. 85) au parc du Mont-Tremblant. Cette observation est isolée, mais située à des latitudes semblables à celles où on trouve l'espèce en Outaouais (Desroches et Rodrigue, 2004). Toutefois, les mentions les plus à l'est atteignent à peine la limite ouest des Laurentides (J.-F. Houle, comm. pers.). De nombreuses mentions de couleuvres rayées, sous-espèce des Maritimes (*Thamnophis sirtalis pallidulus*) ont été faites dans la région et plus à l'est au Québec (obs. pers.). Quel-



WALTER BERTACCIO

**La couleuvre rayée des Maritimes, avec son motif barré, est souvent prise à tort pour une couleuvre d'eau.**

ques-unes de ces couleuvres avaient été prises à tort pour des couleuvres d'eau ou des couleuvres tachetées, à cause des motifs à carreaux qu'elles arborent. La mention de couleuvre d'eau du parc du Mont-Tremblant concerne probablement une couleuvre rayée de ce type, et devrait être considérée comme douteuse jusqu'à ce que des

recherches additionnelles soient faites dans le secteur.

- 10) Couleuvre brune (*Storeria dekayi*) (p. 87) dans les Laurentides. Il s'agit de deux spécimens qui auraient été observés dans deux endroits différents, à environ 70 km au nord de Montréal (Bider et Matte, 1994). La couleuvre brune est une espèce très rare qui est confinée à l'archipel de Montréal (île Perrot, île Bizard, île Jésus, îles de Boucherville) et à quelques endroits adjacents, de l'amont vers Valleyfield jusqu'à Deux-Montagnes sur la rive nord et la pointe est de l'île de Montréal en aval. Malgré de nombreuses recherches effectuées sur la rive sud de Montréal en Montérégie (obs. pers.) et sur la rive nord dans les Laurentides (Gordon et Cook, 1980; Bider et Rodrigue, 1996; Desroches, 2003b), l'espèce n'y a jamais été trouvée. Sa répartition dans la province laisse présager qu'elle a atteint Montréal en longeant le fleuve Saint-Laurent à partir de l'Ontario et des États-Unis. Son absence du tronçon fluvial compris entre la frontière ontarienne et Valleyfield pourrait s'expliquer par les habitats convenables qui auraient pu être inondés lors de l'aménagement de la voie maritime. Ainsi, la couleuvre brune, qui vit dans des habitats rocheux en bordure de l'eau, au plus à quelques centaines de mètres, a pu voir ses habitats de prédilection disparaître à la suite des travaux d'inondation du fleuve (secteur du lac Saint-François). Cette couleuvre aurait colonisé la grande région de Montréal, incluant certains secteurs de la rive nord non loin du lac des Deux Montagnes ou de la rivière des Mille Îles, mais ne se serait pas éloignée davantage vers le nord. Les deux couleuvres brunes observées dans les Laurentides, à 70 km de Montréal, sont donc fort probablement des couleuvres à ventre rouge (*Storeria occipitomaculata*) de coloration brune ou de jeunes couleuvres rayées, espèces souvent confondues avec la couleuvre brune.

- 11) Couleuvre tachetée (*Lampropeltis triangulum*) (p. 97) à Yamaska, au lac Saint-Pierre. Cette mention provient de l'abbé Léon Provancher (1874, 1875), et a été cartographiée à Yamaska (lac Saint-Pierre) dans l'atlas (Bider

et Matte, 1994). En réalité, lorsqu'on lit l'article original de Provancher, on s'aperçoit que le lieu mentionné est la « montagne d'Yamaska », et non la ville de Yamaska. Il s'agit donc du mont Yamaska, situé beaucoup plus au sud, et où l'espèce est connue et a même été observée récemment (M.C.-Lussier, comm. pers.). La mention originale a simplement été mal localisée dans l'atlas.

- 12) Couleuvre tachetée (p. 97) dans le secteur de Saint-Hyacinthe. L'auteur a contacté l'observateur en 2005 et elle ne se rappelle pas avoir observé une couleuvre tachetée à cet endroit. Selon ses dires, les seules couleuvres qu'elle a pu trouver dans ce secteur sont la couleuvre rayée et la couleuvre à ventre rouge. Aurait-elle confondu, à l'époque, une couleuvre rayée des Maritimes avec une couleuvre tachetée ? Quoi qu'il en soit, elle est certaine qu'à cet endroit on trouve seulement des couleuvres rayées et des couleuvres à ventre rouge.



L. BERTACCIO

Couleuvre tachetée

### **Le problème de la fiabilité des mentions dans la réalisation d'un atlas ou de banques de données**

L'AARQ a été réalisé grâce à la banque de données sur l'herpétofaune québécoise compilée et gérée par la Société d'histoire naturelle du Saint-Laurent en collaboration avec le ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Cette banque est annuellement mise à jour depuis 1988. Bien que certaines données aient été puisées dans des ouvrages scientifiques et des collections de musées, une grande partie provient de collaborateurs bien intentionnés, mais plus ou moins expérimentés. Comme aucune preuve telle une photographie ou une bande sonore n'est demandée avec les mentions, le risque d'erreurs se trouve grandement augmenté.

Lors de la recherche de renseignements au sujet des mentions d'amphibiens et des reptiles au Québec, l'auteur a obtenu, dans certains cas, des photos ou des spécimens (quelques-uns se rapportant à certaines mentions de l'atlas) dont l'identification des espèces était erronée. Il s'agit en général d'espèces se ressemblant, comme une grenouille verte tachetée prise à tort pour une grenouille du Nord, une jeune grenouille des bois confondue avec une rainette faux-grillon de l'Ouest, des larves d'amphibiens mal identifiées

ou encore une couleuvre rayée des Maritimes confondue avec une couleuvre tachetée ou une couleuvre d'eau. La confusion entre les chants d'anoures est également courante. Les données erronées dont il est ici question n'auraient pas pu être trouvées simplement en se fiant à leur localisation sur une carte comme dans la version subséquente de l'atlas (Bider et Matte, 1994), car elles étaient incluses dans l'aire de répartition de l'espèce. Il serait extrêmement important que chacune des données saisies dans la banque soit validée et que toutes les mentions douteuses soient mises de côté ou rejetées. Cela permettrait d'épurer la banque de données et d'en améliorer la fiabilité. On ne devrait pas non plus considérer automatiquement comme valides les données fournies par les collections de musées. En effet, l'examen des spécimens démontre parfois des erreurs d'identification, par exemple les têtards de certains anoures (voir Desroches 2003a; cet article).

En plus, il semble que plusieurs mentions aient été mal localisées. Ainsi, il arrive que les coordonnées géographiques associées à une observation ne concordent pas avec la description de la localité. Également, dans certains cas, il y a eu confusion avec une localité à consonance semblable. Citons, par exemple, la mention de rainette faux-grillon de l'Ouest cartographiée à Saint-Jean-Chrysostome au sud de la ville de Québec (voir Desroches 2003a) et la couleuvre tachetée localisée à Yamaska au lieu du mont Yamaska (le présent article), deux localités éloignées.

Finalement, lors de la saisie des données dans la banque, il semble que des erreurs dans la transmission de l'information soient courantes. Par exemple, des mentions de certaines espèces à certaines localités sont attribuées à des observateurs qui, lorsque contactés, nient en être les auteurs. Cette situation est survenue quatre fois au cours des dernières années lors des recherches de l'auteur. Des mentions de l'AARQ qui lui semblaient suspectes l'ont poussé à contacter les observateurs. À sa grande surprise, ceux-ci ne reconnaissaient pas la mention, et affirmaient même ne pas en être les auteurs. Les cas les plus spectaculaires sont ceux où les personnes n'étaient même jamais allées dans la localité citée. Parmi ces observateurs figurent quelques professionnels avec une bonne expérience dans l'identification des amphibiens et des reptiles. Ils ont confirmé n'avoir jamais recensé l'espèce mentionnée à l'endroit décrit dans la banque de données. Ainsi, des rainettes versicolores entendues dans la région de Québec ne pouvaient être autre chose que des rainettes crucifères, et une couleuvre verte rapportée pour l'Estrie était plutôt une couleuvre rayée. Il est possible que lors de la saisie des données, qui se fait en grande partie par des bénévoles n'ayant aucune connaissance de la biogéographie des espèces du Québec, des erreurs se soient glissées (p. ex : code d'espèce erroné) ou encore que des colonnes aient été interverties, ce qui arrive parfois par mégarde. Quelle qu'en soit la raison, de telles erreurs sont évidemment difficiles à détecter tant que les observateurs n'ont pas été contactés. Les données erronées de ce type, que l'auteur a pu trouver, concernaient

des mentions douteuses sur le plan de la localisation, mais si l'espèce avait été rapportée à un endroit où elle peut se trouver, l'auteur n'aurait jamais contacté les observateurs et les erreurs n'auraient pu être décelées.

### Conclusion

Les mentions erronées ou douteuses présentées ici, contrairement à celles rapportées antérieurement (Desroches, 2003a), ne se situent généralement pas toutes en dehors de l'aire de répartition connue des espèces concernées. Il s'agit d'observations qui n'auraient pu être jugées erronées simplement parce qu'elles sont hors de la répartition connue des espèces. Des vérifications auprès des personnes ayant fait ces mentions et l'examen de spécimens de musées ont permis d'en corriger certaines. Pour les autres, il aura fallu la réalisation d'inventaires sur le terrain pour confirmer la très faible probabilité qu'elles soient valides. Toutefois, une absence à l'échelle régionale ne se confirme qu'après de longs efforts soutenus.

De nombreuses autres mentions de ce type se trouvent au sein des banques de données quand les observateurs sont insuffisamment qualifiés ou que le processus de validation des données est déficient. On n'a qu'à songer aux espèces semblables comme certaines grenouilles ou plusieurs salamandres. Comment distinguer les mentions valides des autres? On peut imaginer la quantité de données erronées pouvant se trouver ainsi dans les banques de données fauniques, et ce, pour tous les types de taxons: mammifères (surtout les micromammifères), oiseaux, reptiles, amphibiens, poissons et invertébrés (quoique ces derniers soient généralement récoltés et gardés en collection, donc accessibles pour validation ultérieure).

Le danger, avec ces données erronées, est qu'elles peuvent fausser notre connaissance des espèces, par exemple en leur attribuant une aire de répartition trop grande ou en exagérant leur abondance relative. L'expérience démontre que lorsqu'une mention existe au préalable pour une espèce, dans une région donnée, les observateurs – expérimentés ou non – ont davantage tendance à ajouter des mentions de l'espèce sans être trop critiques sur le risque d'erreur.

Comme l'auteur l'a déjà suggéré (Desroches, 2003a), il serait primordial d'améliorer le processus de validation des mentions dans les banques de données provinciales. À moins d'être expérimentés, les participants devraient accompagner toute mention d'une photographie ou d'un spécimen. Aussi, comme certains spécimens de musées sont mal identifiés, notamment les larves d'amphibiens, un important travail de validation serait à entreprendre. L'auteur travaille actuellement à la réalisation d'une banque de données sur les amphibiens et les reptiles du Québec et du Labrador, basée uniquement sur les mentions validées. Ce travail, qui inclut des inventaires sur le terrain, la recherche des articles et des rapports (publiés ou non), la validation des spécimens de collection et, finalement, la consultation des observateurs, nécessite beaucoup de temps et ne pourra être achevé avant

plusieurs années. D'ici la publication de ce travail, il faut utiliser avec circonspection l'AARQ ou toute source de données dont le processus de validation présente certaines lacunes.

## Remerciements

L'auteur remercie Daniel Pouliot et Michel Crête pour leurs commentaires pertinents sur la version préliminaire du texte. Il remercie également tous les observateurs qui ont pu lui donner des informations supplémentaires sur leurs mentions rapportées ici. Ses remerciements s'adressent également à Michèle Steigerwald, responsable de la collection d'amphibiens et de reptiles du Musée canadien de la nature, et à Francis R. Cook, chercheur émérite au Musée canadien de la nature, pour lui avoir facilité l'accès à la collection du Musée, ainsi que pour l'aide technique apportée. L'auteur remercie finalement le grand nombre de collaborateurs qui fournissent des observations validées lui permettant d'avancer plus rapidement dans sa recherche d'une meilleure connaissance de la répartition géographique des amphibiens et des reptiles sur notre territoire. ◀

## Références bibliographiques

- BIDER, J.R. et S. MATTE (compilé par), 1991. Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec 1988-1989-1990, version détaillée. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent et ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Québec, Canada. 429 p.
- 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.
- BIDER, J.R. et D. RODRIGUE, 1996. Répartition de la couleuvre brune dans la région de Montréal et sa périphérie : rive nord du lac des Deux-Montagnes et rive est de la rivière des Outaouais jusqu'à Calumet. Rapport présenté au ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent. Québec. 10 p. + 4 annexes.
- BLEAKNEY, J.S., 1958. A zoogeographical study of the amphibians and reptiles of Eastern Canada. National Museum of Canada, Bulletin No. 155, Biological Series No. 54. 119 p.
- BLEAKNEY, S., 1959. Postglacial dispersal of the Western Chorus Frog in eastern Canada. *Canadian Field-Naturalist*, 73: 197-205.
- BONIN, J., 1993. Inventaire herpétologique en Montérégie, région de la baie Missisquoi. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche et ministère de l'Environnement. Québec. 62 p.
- CONANT, R. et J.T. COLLINS, 1998. A field guide to reptiles and amphibians, Eastern and Central North America, 3<sup>e</sup> édition. The Peterson Field Guide Series, Houghton Mifflin Company. Boston et New York. 616 p.
- COOK, F.R., 1984. Introduction aux Amphibiens et Reptiles du Canada. Musée national des sciences naturelles et Musées nationaux du Canada. Ottawa, Canada. 211 p.
- DAIGLE, C., 1994. Inventaire de la Rainette faux-grillon de l'Ouest dans les régions de Montréal et de l'Outaouais. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats. Québec. 21 p. + 2 annexes.
- DESROCHES, J.-F., 2003a. Correctifs sur certaines mentions de l'Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec. *Le Naturaliste canadien*, 127 (2): 67-70.
- DESROCHES, J.-F., 2003b. Inventaire herpétologique du parcours de la future autoroute 50, entre Buckingham (Outaouais) et Lachute (Laurentides). Rapport réalisé pour le ministère des Transports du Québec, direction de l'Outaouais. 42 p. + 5 annexes.
- DESROCHES, J.-F. et W. BERTACCHI, 2001. Bilan des connaissances sur la situation de la grenouille des marais (*Rana palustris*) en Estrie. Société de la Faune et des Parcs du Québec. 35 p. + 2 annexes.
- DESROCHES, J.-F. et B. COUTURE, 2002. Extension de l'aire de distribution de la salamandre à quatre doigts (*Hemidactylium scutatum*) dans l'est du Québec, et notes sur l'habitat. *Canadian Field-Naturalist*, 116: 317-318.
- DESROCHES, J.-F. et R. LAPARÉ, 2004. Premières mentions de la couleuvre mince, *Thamnophis sauritus septentrionalis*, au Québec. *Canadian Field-Naturalist*, 118: 135-137.
- DESROCHES, J.-F. et D. POULIOT, 2005. Premières mentions et répartition de la salamandre sombre du Nord (*Desmognathus fuscus*) sur la rive nord du fleuve Saint-Laurent, au Québec. *Canadian Field-Naturalist*, 119: 105-108.
- DESROCHES, J.-F. et D. RODRIGUE, 2004. Amphibiens et reptiles du Québec et des Maritimes. Éditions Michel Quintin. Waterloo, Québec. 288 p.
- DESROCHES, J.-F. et B. ROUSSEL, 2005. Extension de l'aire de distribution de la couleuvre à collier, *Diadophis punctatus edwardsii*, dans l'est du Québec. *Canadian Field-Naturalist*, 119: 457-458.
- DESROCHES, J.-F. et I. PICARD (en révision). Two-lined Salamander (*Eurycea bislineata*). Distribution. *Herpetological Review*.
- DESROCHES, J.-F. et I. PICARD, 2005. Consulter le public pour obtenir des mentions de tortues rares. *Le Naturaliste canadien*, 130 (2): 37-41
- ENVIRONNEMENT CANADA, 2002. [Page consultée le 5 janvier 2007.] Portrait de la biodiversité du Saint-Laurent. <http://www.qc.ec.gc.ca/faune/biodiv/index.html>
- FORTIN, C., 2005. Sortie herpétologique sur la Côte-Nord et au Labrador : de Natashquan à St. Lewis. *Le Naturaliste canadien*, 129 (1): 50-56.
- GALLOIS, P., 1998. Étude de l'utilisation de la rivière aux Brochets par la tortue-molle à épines (*Apalone spinifera spinifera*) et localisation des habitats essentiels de l'espèce dans la partie québécoise du lac Champlain. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent et Fondation de la faune du Québec. Québec. 70 p. + 11 annexes.
- GORDON, D.M. et F.R. COOK, 1980. An aggregation of gravid snakes in the Quebec Laurentians. *Canadian Field-Naturalist*, 94: 456-457.
- JOBIN, B., D. RODRIGUE et J.-L. DESGRANGES, 2002. Amphibian and reptile diversity along the St. Lawrence River. *Canadian Field-Naturalist*, 116: 551-558.
- MARNÉ, 2005. [Page consultée le 5 janvier 2007.] Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. <http://www.mrnf.gouv.qc.ca>
- MUSÉE REDPATH, 2006. [Page consultée le 5 janvier 2007.] La biodiversité du Québec. [http://redpath-museum.mcgill.ca/Qbp\\_fr/introfr.html](http://redpath-museum.mcgill.ca/Qbp_fr/introfr.html)
- OLDHAM, M. et W. WELLER (compilé par), 2000. Ontario Herpetofaunal Atlas. <http://www.mnr.gov.on.ca/MNR/nhic/herps/about.html>
- QUELLET, M. et P. GALLOIS, 2004. Inventaire herpétofaunique du parc national du mont Saint-Bruno 2002-2003. Rapport réalisé pour le parc national du mont Saint-Bruno. Saint-Bruno-de-Montarville, Québec. 19 p.
- POULIOT, D. et J.-F. DESROCHES, 2005. Découverte de la salamandre à quatre orteils, *Hemidactylium scutatum*, à Québec, Québec : limite nord-est de l'espèce sur la rive nord du fleuve Saint-Laurent. *Canadian Field-Naturalist*, 119: 129-131.
- PROVANCHER, L., 1874. Faune canadienne : les Reptiles. *Le Naturaliste canadien*, 6: 320-330.
- PROVANCHER, L., 1875. Un serpent. *Le Naturaliste canadien*, 7: 357-359.
- ROBITAILLE, A. et J.-P. SAUCIER, 1998. Paysages régionaux du Québec méridional. Les Publications du Québec. Québec. 213 p.
- SCHUELER, F. W., 2000. A frog chorus. *The Almanack*, printemps 2000, 2:12.

# Bilan des connaissances sur les mammifères terrestres et l'herpétofaune de l'île aux Basques

Christian Fortin et Martin Ouellet

## Résumé

Une étude a été réalisée en 2005 et 2006 afin de dresser un bilan des connaissances sur les mammifères terrestres et l'herpétofaune de l'île aux Basques. Les travaux de terrain incluaient la capture de micromammifères à l'aide de pièges à capture vivante et de pièges-fosses, l'inventaire de signes de présence et l'observation à l'affût de mammifères, la recherche active d'amphibiens et de reptiles à différents stades et l'écoute du chant de reproduction des anoues. La présence occasionnelle ou permanente de six espèces de mammifères a été documentée, soit le renard roux, le lièvre d'Amérique, le campagnol des champs, le rat musqué commun, le castor du Canada et le cerf de Virginie. La présence d'une rainette crucifère et celle d'une grenouille des bois en 2006 constituent les deux premières mentions herpéto-logiques sur l'île.

## Introduction

L'île aux Basques est située en face de Trois-Pistoles dans la région du Bas-Saint-Laurent. Elle mesure 2 km de longueur par 400 m de largeur et est séparée du continent par environ 4 km (figure 1). Certains hivers, un pont de glace la relie à la terre ferme. Sa superficie couvre à peine 1 km<sup>2</sup> et son altitude atteint 50 m (Société Provancher d'histoire naturelle du Canada, 1997). L'île est principalement boisée, à l'exception de certains milieux ouverts, dont une prairie localisée à l'ouest (figure 2). Les milieux humides d'eau douce comptent essentiellement un grand étang (figure 3), deux petites tourbières et une aulnaie (Gagnon, 1997).



Figure 1. L'île aux Basques est située à quatre kilomètres de la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent.



Figure 2. Le Pré de la Vieille Maison constitue un habitat de prédilection pour le campagnol des champs.



Figure 3. Le grand étang est le principal milieu d'eau douce de l'île aux Basques.

À ce jour, il n'existe aucune synthèse des connaissances sur les mammifères terrestres et l'herpétofaune de l'île. En fait, un seul inventaire a porté sur une partie des mammifères terrestres, soit les micromammifères (Darveau, 1994). Aucun inventaire spécifique n'a été réalisé sur les amphibiens et les reptiles. Le présent article rapporte les résultats des

Christian Fortin est biologiste spécialisé dans l'étude des mammifères terrestres et de l'herpétofaune chez FORAMEC.

christian.fortin@foramec.qc.ca

Martin Ouellet est médecin vétérinaire, herpétologiste et chercheur en environnement pour Amphibia-Nature.

recherches effectuées en 2005 et 2006 sur ces trois classes de vertébrés et synthétise l'ensemble des connaissances à ce jour. L'inventaire des amphibiens et des reptiles s'inscrit dans le cadre du projet de caractérisation de l'herpétofaune des îles de l'estuaire et du golfe Saint-Laurent initié en 2003 (Fortin et collab., 2004; Fortin, 2005; Fortin et Ouellet, 2007; Ouellet et collab., 2006, 2007).

**Méthodes**

**Mammifères terrestres**

Les inventaires des mammifères terrestres se sont déroulés du 17 au 19 juin 2005 et du 5 au 9 juin 2006. En 2005, tous les sentiers de l'île ont été parcourus à la recherche de fèces et de pistes dans la boue. Cette technique visait principalement le groupe des carnivores (p. ex., renard roux, *Vulpes vulpes*). Plusieurs déplacements ont aussi été effectués hors sentier afin de localiser d'autres types d'indices de présence: terriers, signes de broutage, écorçages sur les arbres, amoncellements de fèces, amoncellements d'écaillés de cônes et signes de grattage (Rezendes, 1995). Certains de ces signes ont l'avantage de perdurer dans le temps (p. ex., coupe d'un arbre par le castor du Canada, *Castor canadensis*; écorçage des arbres par l'ours noir, *Ursus americanus*) et permettent ainsi d'enregistrer la présence passée d'une espèce. Des séances d'observation à l'affût ont aussi eu lieu au grand étang afin de recenser des mammifères semi-aquatiques tels que le rat musqué commun (*Ondatra zibethicus*) et le castor du Canada.

En plus des méthodes utilisées en 2005, l'inventaire de 2006 visait aussi le groupe des micromammifères et des belettes. L'échantillonnage des campagnols, des souris, des musaraignes et des belettes a été effectué au moyen de pièges à capture vivante de type Sherman (figure 4) disposés dans sept stations représentatives des différents habitats de l'île (tableau 1). Tous les pièges ont été visités à au moins deux reprises chaque jour afin d'éviter les mortalités. Pour vérifier avec plus de certitude la présence de musaraignes, des



Figure 4. Le piège de type Sherman permet la capture vivante de petits mammifères.

pièges-fosses ont aussi été disposés dans trois stations. Cette méthode permet de capturer plus efficacement les individus de ce groupe (Kirkland et Sheppard, 1994). Elle permet aussi la capture de campagnols et de souris.

**Herpétofaune**

Les inventaires de l'herpétofaune ont été effectués aux mêmes dates que ceux des mammifères. En 2005, l'ensemble des sentiers a été parcouru à la recherche de juvéniles et d'adultes en déplacement. Des séances d'écoute des anoures ont aussi été réalisées au grand étang, situé au nord du sentier David-Alexis-Déry, ainsi que des recherches de masses d'œufs, de têtards et d'adultes à l'aide d'une épuisette. Plusieurs abris potentiels (débris ligneux, roches) ont été soulevés dans le but d'observer des salamandres et des couleuvres. Les mêmes techniques ont été utilisées en 2006 à la différence que la tourbière (48° 08' 24,5" N – 69° 15' 10,5" O) située en amont de la source, au nord du lac Salé, a aussi fait l'objet de recherches et d'écoutes des anoures. Les pièges-

Tableau 1. Habitat, localisation et effort de piégeage associé aux stations d'inventaire des micromammifères à l'île aux Basques du 5 au 9 juin 2006

Station	Habitat	Latitude (NAD83)	Longitude (NAD83)	Effort (nuit-piège)	Type de piège
1	Milieu arbustif et boisé mixte en bordure du grand étang	48° 08' 30"	69° 14' 54"	99	Sherman et fosse
2	Prairie dans le Pré de la Vieille Maison	48° 08' 17"	69° 15' 23"	84	Sherman et fosse
3	Boisé mixte ouvert, avec abondance de fougères; chablis en régénération	48° 08' 42"	69° 14' 44"	20	Sherman
4	Boisé de conifères mature avec abondance de débris ligneux au sol	48° 08' 45"	69° 14' 50"	20	Sherman
5	Boisé de feuillus mature avec abondance de fougères	48° 08' 18"	69° 15' 15"	20	Sherman
6	Milieu en régénération autour du chalet Rex-Meredith	48° 08' 19"	69° 15' 09"	10	Sherman et fosse
7	Prairie de l'Anse d'en Bas en bordure du boisé de conifères	48° 08' 47"	69° 14' 29"	10	Sherman
<b>Total</b>				<b>263</b>	



fosses utilisés pour la capture des micromammifères en 2006 permettaient aussi la capture d'amphibiens.

### **Bilan des connaissances, 1922 à 2006**

Les rapports annuels de la Société Provancher (Société Provancher d'histoire naturelle du Canada, 1922-1947) ainsi que les numéros de l'*Euskarien* (1979-1994) et du *Naturaliste canadien* (1995-2006) ont été consultés afin de répertorier les mentions de mammifères et d'herpétofaune. Aucune littérature propre à la Société Provancher n'a été trouvée pour les années comprises entre 1948 et 1978. Quelques visiteurs assidus de l'île ont aussi été contactés afin de consigner leurs témoignages.

### **Résultats**

#### **Six espèces de mammifères terrestres répertoriées au fil des années**

En 2005, une dizaine de fèces de renard roux ont été notées le long des sentiers, dont huit dans le secteur du Pré de la Vieille Maison. Celles-ci étaient relativement fraîches, signe de la présence actuelle ou à tout le moins récente de l'espèce sur l'île au printemps 2005. Un rat musqué commun a été observé le 18 juin au grand étang. Plusieurs fèces fraîches de ce rongeur trouvées sur un tronc d'arbre renversé laissaient déjà présager sa présence. Des signes de broutage de cette espèce (débris de végétaux flottant) ainsi qu'une butte d'alimentation ont aussi été recensés au grand étang. Aucun lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*) n'a été aperçu en 2005. L'observation d'une carcasse relativement fraîche, de fèces fraîches et de signes de broutage témoignait toutefois de la présence du lagomorphe en 2005.

En 2006, aucunes fèces ou observations de renard roux n'ont été rapportées. Tout comme en 2005, un seul rat musqué commun a été observé au grand étang (figure 5), ce qui n'exclut pas la possibilité que d'autres individus y soient présents. La population de lièvre d'Amérique, quant à elle,



**Figure 5. Un rat musqué commun nageant dans le grand étang de l'île aux Basques en 2006.**

semblait abondante en 2006 : plusieurs individus ont été observés un peu partout sur l'île (figure 6). L'inventaire des micromammifères a permis la capture d'une seule espèce, soit le campagnol des champs (*Microtus pennsylvanicus*) (figure 7). Un total de huit individus ont été capturés le 7 juin, soit six à la station du chalet Rex-Meredith, un dans un petit bosquet du Pré de la Vieille Maison et un dernier aux abords du grand étang près de la passerelle de bois. Le succès de piégeage global a été de 3,0 captures par 100 nuits-piège.



**Figure 6. Le lièvre d'Amérique, une espèce abondante en 2006 à l'île aux Basques**



**Figure 7. Le campagnol des champs, la seule espèce de micromammifère recensée sur l'île aux Basques**

Les mentions provenant de la littérature et des personnes consultées concernent principalement le renard roux (Société Provancher d'histoire naturelle du Canada, 1932, 1935, 1936, 1938, 1940; Reed, 1983; Anonyme, 1985; Darveau, 1986, 1992, 1997; Cantin, 2006). La première mention documentée de ce prédateur à l'île remonte à 1931 : «... les renards firent leur apparition sur l'île, ayant évidemment tra-

versé sur la glace.» (Société Provancher d'histoire naturelle du Canada, 1932). Le nombre de renards roux observé pour une année donnée variait entre zéro et huit individus. Le rapport de la Société Provancher d'histoire naturelle du Canada (1940) mentionne une observation de deux adultes et de quatre petits en 1931 alors que Darveau (1992) rapporte la présence de deux adultes et de six jeunes en 1985. La présence d'un terrier du côté sud-ouest de l'île, sur le talus à l'ouest de la source d'eau des chalets Rex-Meredith et Joseph-Matte, est consignée par Reed (1983), Anonyme (1985) et Darveau (1992). D'autres évidences de femelles gestantes sur l'île proviennent des rapports annuels de la Société Provancher. « Le 14 avril, nos gardiens avaient la bonne fortune de tuer une femelle qui portait neuf petits.» (Société Provancher d'histoire naturelle du Canada, 1936). En avril 1938, une autre femelle ayant subi le même sort portait sept petits (Société Provancher d'histoire naturelle du Canada, 1938). Il importe de souligner qu'entre les années 1930 et 1963, le gardien de l'île avait la responsabilité de contrôler annuellement les renards roux tôt au printemps avant la nidification des eiders à duvet (*Somateria mollissima*) (Darveau, 1992). Plusieurs rapports de la Société Provancher font état de l'impact du renard roux sur les eiders à duvet (figure 8).



Figure 8. Des œufs d'eider à duvet: une nourriture d'appoint pour le renard roux

Aucun rapport annuel de la Société Provancher produit entre 1922 et 1947 ne fait référence au lièvre d'Amérique. Il faut attendre Caron (1980, 1981) pour obtenir les premières mentions de lièvres d'Amérique. Reed (1983) rapporte qu'un seul lièvre fut observé du 27 au 29 mai 1983, alors que le renard roux était présent. Les observations de lièvres d'Amérique sont par la suite fréquemment rapportées (Darveau, 1992, 1997).

La présence d'un rat musqué commun a été notée le 21 mai 1972 (Darveau, 1991). C'est l'unique mention rapportée dans les écrits de la Société Provancher. Un castor d'Amérique a aussi été observé à une seule reprise, soit le 27 juin 1980 (Darveau, 1991). Ce dernier avait construit une hutte à l'extrémité nord-est du grand étang, mais il n'a pas édifié de barrage à son exutoire. Reed (1983) précise dans son compte rendu qu'en mai 1983 « Le castor n'y est plus. » On peut encore observer des signes de l'activité du castor à l'île, soit des souches d'arbres rongées dans le secteur du sentier David-Alexis-Déry.

Des pistes de cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) ont été observées près des chalets Rex-Meredith et Joseph-Matte en octobre 1980 (Caron, 1981). Ce cervidé a aussi été noté par le gardien de l'île il y a environ cinq ans (J.-P. Rioux, comm. pers.). Le tableau 2 présente le statut général des mammifères terrestres de l'île aux Basques ainsi que l'évaluation de leur situation en 2005 et 2006.

### Deux mentions d'amphibiens

La méthode des séances d'écoute des anoures a permis d'obtenir la première mention documentée d'un amphibien à l'île aux Basques, soit la rainette crucifère (*Pseudacris crucifer*; figure 9). Le chant d'un individu a été entendu en bordure du grand étang (48° 08' 31,8" N – 69° 14' 51,8" O) dès la première soirée de l'inventaire de 2006, le 5 juin vers 22 h. La température de l'air était alors de 10 °C et celle de l'eau de 19 °C. Cette espèce a été recensée au même endroit et selon la même technique les jours subséquents: chaque fois, il s'agissait toujours d'une seule rainette mâle.

Une grenouille des bois (*Rana sylvatica*; figure 10) adulte a été aperçue le 30 juin 2006 dans la végétation près du centre d'interprétation Philéas-J.-Fillion (48° 08' 36,9" N – 69° 14' 35,9" O) situé à proximité du chalet Léon-Provancher. Ce spécimen a été photographié dans le but de documenter

Tableau 2. Statut des mammifères terrestres de l'île aux Basques en 2005 et 2006

Espèce	Statut général	Statut en 2005	Statut en 2006
Campagnol des champs	Permanent	Présent	Présent
Castor d'Amérique	Très occasionnel	Absent	Absent
Cerf de Virginie	Très occasionnel	Absent	Absent
Lièvre d'Amérique	Permanent	Présent (peu abondant)	Présent (abondant)
Rat musqué commun	Introduit en 2004	Présent	Présent
Renard roux	Occasionnel	Présent	Absent



MARTIN OUELLET

**Figure 9. Une seule rainette crucifère a été entendue à répétition sur le bord du grand étang lors de l'inventaire de 2006**



MARTIN OUELLET

**Figure 10. Sommes-nous en présence d'une population de grenouille des bois sur l'île aux Basques ?**

l'observation (M. Lepage, comm. pers.). Aucune autre mention d'amphibien n'a été trouvée dans la littérature consultée ou rapportée aux auteurs. Aucune couleuvre ou tortue terrestre n'a été observée sur l'île.

## Discussion

### *Une présence qui s'explique bien*

Les mammifères terrestres et les reptiles possèdent un avantage marqué par rapport aux amphibiens dans leur aptitude à coloniser une île entourée d'eau salée. Les mammifères possèdent une peau « imperméable » qui permet de maintenir leur équilibre hydrique et ionique dans un environnement salin. Les reptiles, quant à eux, possèdent en général une peau « quasi imperméable ». Certaines tortues ont la possibilité de respirer par la peau et le cloaque. Les amphibiens ont pour leur part une peau « perméable » qui les rend susceptibles au stress osmotique en raison de leur

faible capacité d'osmorégulation (Boutilier et collab., 1992). L'exposition à une eau salée leur est rapidement fatale. La représentation des différents groupes de vertébrés sur les îles océaniques et les limites qu'ils atteignent sont d'ailleurs proportionnelles à la capacité probable des différents groupes à traverser l'eau salée (Darlington, 1957). L'eau salée constitue donc une barrière pour les amphibiens qui pourraient tenter d'atteindre l'île aux Basques. De plus, les amphibiens et les reptiles sont des animaux ectothermes; ils ne peuvent donc pas profiter des ponts de glace qui se forment pendant certains hivers.

### *Mammifères terrestres*

Bien que le renard roux puisse atteindre l'île à la nage, on attribue généralement sa présence à l'utilisation des ponts de glace entre l'île et le continent (Darveau, 1997; Cantin, 2006). Les renards roux peuvent alors se nourrir de campagnols des champs, de lièvres d'Amérique, d'œufs et d'oisillons, de petits fruits et possiblement, bien que plus rarement, de mammifères marins blessés (figure 11) ou



JEAN-SEBASTIEN BOY

**Figure 11. Les carcasses de mammifères marins constituent une source de nourriture potentielle pour le renard roux. Ici, un phoque commun blessé sur le Banc de l'île aux Basques**

trouvés morts sur le littoral. La disponibilité actuelle du rat musqué commun ajoute à la diversité de ses proies potentielles, bien que celles-ci soient insuffisantes pour soutenir à elles seules une famille de renards roux sur l'île. Le caractère astucieux du renard roux et sa petite taille permettent ainsi à ce prédateur de se maintenir à l'île aux Basques sur une base saisonnière. Une abondance élevée de lièvres d'Amérique ou de campagnols des champs est probablement nécessaire pour remplir les besoins énergétiques annuels d'un renard roux. Les lièvres, les petits mammifères et les fruits sont reconnus comme les principales sources de nourriture de ce canidé dans le nord-est de l'Amérique du Nord (p. ex., DiBello et collab., 1990; Fortin, 1995). Au Québec, on rapporte une superficie moyenne des domaines vitaux de renards adultes de 2,8 km<sup>2</sup> dans le sud-est de la province (Lemieux, 1989) et de 3,1 km<sup>2</sup> en Gaspésie (Fortin, 1995).

Il est possible que le lièvre d'Amérique atteigne l'île par les ponts de glace, en raison du comportement inhabituel de certains individus dont des jeunes en dispersion. Cette espèce est la proie de nombreux prédateurs terrestres et aviaires, et le risque de prédation influe sur son utilisation de l'habitat et ses déplacements (Hik, 1995). Les individus demeurent généralement à proximité d'un couvert de protection et n'ont pas tendance à franchir de grandes distances à découvert. L'introduction volontaire de l'espèce par l'humain est aussi plausible, bien qu'elle n'ait pas été documentée dans la littérature consultée.

Étant herbivore et pouvant atteindre de fortes densités, le lièvre d'Amérique joue peut-être un rôle important dans la structure de la végétation de l'île en se nourrissant de façon préférentielle de certaines plantes. La prédation par le renard roux et les oiseaux de proie pourrait toutefois limiter cet impact potentiel. L'abondance du lièvre d'Amérique suit généralement un cycle de neuf à 11 ans en milieu naturel (Krebs et collab., 2001). Bien que l'abondance du lièvre d'Amérique varie beaucoup d'une année à l'autre sur l'île aux Basques, son caractère cyclique reste à démontrer. Aucune évidence de cycle n'a d'ailleurs été observée lors d'une étude réalisée dans le Bas-Saint-Laurent (Etcheverry et collab., 2005). Il est reconnu que le cycle des populations de lièvres d'Amérique résulte des interactions nourriture-lièvre-prédateur (Stenseth, 1995; Krebs et collab., 2001). Toutefois, les effets de la nourriture et de la prédation ne sont pas additifs. Par exemple, des expérimentations ont démontré que l'augmentation de la nourriture ou l'exclusion de prédateurs mammaliens causent séparément une augmentation de l'abondance des lièvres par un facteur de deux alors que l'effet combiné de l'addition de nourriture et de la réduction des prédateurs augmente la densité des lièvres d'un facteur de dix (Stenseth, 1995). Dans ce contexte, l'abondance du lièvre d'Amérique sur l'île aux Basques va bien au-delà de la seule présence ou absence du renard roux.

L'origine du campagnol des champs est plutôt nébuleuse. Il est probable que cette espèce ait atteint l'île à la nage ou que des individus aient bénéficié d'un pont de glace en hiver. Crête et collab. (1997) ont observé ce rongeur sur des îles de deux grands lacs de la forêt boréale québécoise; les distances entre ces îles et la rive variaient entre 100 à 1 130 m. Tout comme le lièvre d'Amérique, ce petit mammifère s'aventure rarement à découvert étant la proie de nombreux prédateurs, mais le comportement erratique de certains individus ne peut être exclu. Son introduction involontaire par l'humain est aussi crédible, compte tenu de l'historique de fréquentation de l'île par les Amérindiens, les Européens et les différents utilisateurs qui ont suivi (Turgeon, 1997). L'île a servi de lieu d'escale et d'échange en plus de répondre aux besoins de subsistance de ses premiers utilisateurs. Des campagnols des champs ont pu profiter des embarcations en se cachant dans les cargaisons.

Le campagnol des champs est une espèce associée aux habitats ouverts, tels les milieux en régénération, et notam-

ment aux groupes des graminées et des cypéracées (p. ex., Kirkland, 1990; Fortin et Doucet, 2003). Le Pré de la Vieille Maison constitue un habitat de prédilection pour ce rongeur. Darveau (1994) captura d'ailleurs quatre de ses dix campagnols des champs à cet endroit; quatre autres spécimens provenaient du secteur du chalet Léon-Provancher. Les lieux de capture de la présente étude, ajoutés à ceux de Darveau (1994), indiquent que l'espèce est distribuée d'une extrémité à l'autre de l'île.

La présence actuelle du rat musqué commun est attribuée à son introduction par la Société Provancher en 2004. Treize individus ont été introduits afin de contenir la végétation du grand étang et ainsi permettre l'augmentation de la superficie en eau libre. Ce mammifère semi-aquatique trouve à cet endroit sa nourriture de prédilection, la quenouille à feuilles larges (*Typha latifolia*) (Lacki et collab., 1990). Le sort de cette espèce sur l'île est toutefois incertain en raison de la prédation possible par le renard roux (Willner et collab., 1980) et des variations du niveau d'eau du grand étang. Le rat musqué commun peut théoriquement atteindre l'île à la nage, ce qui explique probablement la mention de sa présence en 1972. On ne connaît pas la cause de sa disparition à cette époque (Darveau, 1991).

Le castor du Canada peut facilement franchir la distance séparant l'île du continent à la nage. On rapporte des distances de dispersion pouvant atteindre jusqu'à 20 km pour cette espèce (Novak, 1987). Il s'agit généralement de juvéniles explorant de nouveaux territoires, d'adultes à la recherche de partenaires ou de familles complètes qui se déplacent lorsque les ressources alimentaires viennent à manquer. Bien qu'il y ait théoriquement suffisamment de nourriture pour combler les besoins d'un castor, la profondeur d'eau variable du grand étang de l'île aux Basques constitue peut-être un facteur limitant ses chances de survie en hiver. Nous ignorons les circonstances qui ont mené à la disparition de l'individu observé en 1980.

La présence occasionnelle du cerf de Virginie sur l'île n'est pas surprenante compte tenu de sa taille et de ses aptitudes à nager. Il est toutefois étonnant que cette espèce ne soit pas davantage observée sur l'île, car celle-ci peut théoriquement subvenir aux besoins de ce cervidé, du moins à court terme. Le cerf de Virginie est peut-être absent de l'île en raison du nombre restreint de colonisateurs potentiels dans la région.

Malgré l'effort d'échantillonnage réalisé, il est possible que certaines espèces particulièrement discrètes (p. ex. campagnol des rochers, *Microtus chrotorrhinus*) ou présentes à de faibles densités au moment des travaux de terrain n'aient pas été recensées.

### Herpétofaune

La présente étude ne constitue pas un inventaire exhaustif de l'herpétofaune de l'île bien qu'un effort appréciable de recherche ait été réalisé. D'autres espèces aux moeurs très discrètes, comme la salamandre à points bleus (*Ambys-*

*toma laterale*), pourraient s'y trouver. Cette salamandre a d'ailleurs été recensée sur d'autres îles de l'estuaire du Saint-Laurent (tableau 3). La recherche d'adultes et de masses

Cette théorie propose que la faune et la flore d'une île sont déterminées par un équilibre dynamique entre l'immigration de nouvelles espèces et l'extinction des espèces déjà présentes. Les herpétologistes attribuent, en partie, la diversité

Tableau 3. Liste préliminaire des amphibiens et des reptiles recensés sur certaines îles de l'estuaire du Saint-Laurent (Fortin et collab., 2004; Fortin, 2005; Fortin et Ouellet, 2007; données inédites des auteurs).

Île	Île d'Orléans	Île aux Coudres	Île aux Grues/ aux Oies	Île Verte	Île aux Basques
Superficie (ha)	18 800	3 400	2 560	1 180	100
Espèce					
Couleuvre à collier	+				
Couleuvre rayée	+	+	+	+	
Crapaud d'Amérique	+	+			
Grenouille des bois	+	+	+	+	+
Grenouille léopard	+	+	+		
Grenouille verte	+		+		
Rainette crucifère	+	+	+		+
Salamandre à deux lignes	+				
Salamandre à points bleus		+		+	
Salamandre cendrée	+	+ <sup>1</sup>	+		
Salamandre maculée	+		+		
Salamandre sombre du Nord	+				
Tortue serpentine	+				
Triton vert	+				
Nombre d'espèces	13	7	7	3	2

1. Pouliot et collab. (2007).

d'œufs lors de la période de reproduction printanière ou celle de juvéniles récemment métamorphosés à la fin de l'été permettrait de vérifier le statut de cet amphibien à l'île.

La grenouille des bois et la rainette crucifère ont aussi été recensées sur d'autres îles de l'estuaire. Une des particularités de leur présence à l'île aux Basques est qu'il s'agit dans les deux cas de l'observation d'un seul individu. Les amphibiens représentés par un seul spécimen sur une île donnée sont généralement associés à de nouveaux arrivants plutôt qu'à des représentants de populations reproductrices qui se maintiennent depuis longtemps (Werner, 1959; King et collab., 1997). Un inventaire réalisé en mai au cours de la période de reproduction de la grenouille des bois et de la rainette crucifère permettrait de vérifier cette hypothèse.

La faible superficie de l'île aux Basques limite dès le départ le nombre d'espèces d'amphibiens et de reptiles qu'on peut espérer y trouver. Plusieurs études ont noté que la variation dans le nombre d'espèces sur les îles s'explique principalement par la surface de celles-ci (Schmiegelow et Nudds, 1987; King et collab., 1997; Hager, 1998; Hecnar et collab., 2002). Les résultats préliminaires observés sur les îles de l'estuaire du Saint-Laurent vont dans ce sens. Cette relation a aussi été étudiée chez d'autres groupes de vertébrés (p. ex., oiseaux). Plusieurs hypothèses ont été avancées pour expliquer ce phénomène, dont la théorie de la biogéographie insulaire (MacArthur et Wilson, 1963; Wright, 1981, 1985).

supérieure observée sur les îles plus vastes à leur plus grande diversité et complexité en habitats (Hager, 1998; Hecnar et collab., 2002).

### **Comment un amphibien peut-il se retrouver sur l'île aux Basques ?**

Une première hypothèse concerne le transport des individus sur des débris ligneux flottants. Plusieurs évidences de ce type de transport existent pour les amphibiens en eau douce (Hecnar et collab., 2002) et en eau salée (Darlington, 1957; Anderson, 1960). Ce phénomène ne serait physiologiquement possible dans un environnement salin que lors de précipitations importantes (Anderson, 1960). La pluie permettrait de maintenir le microhabitat (p. ex., petite crevasse dans le débris ligneux) dans lequel se cache l'animal dans un milieu osmotiquement compatible.

L'introduction par l'homme, volontaire ou non, représente une autre possibilité. L'introduction volontaire d'espèces herpétofauniques sur les îles de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent constitue un phénomène relativement commun (Ouellet et collab., 2007; observations personnelles des auteurs). Les motivations sont variées et elles incluent le contrôle des moustiques, le plaisir d'observer ou d'entendre les espèces et le désir de recréer des conditions similaires à celles qui sont présentes sur le continent. Ces introductions sont habituellement réalisées par des particuliers.

Un mécanisme peu rapporté dans la littérature, mais biologiquement plausible, consiste au transport des amphibiens par des oiseaux. Une colonie de grands hérons (*Ardea herodias*) niche à l'île aux Basques depuis plusieurs décennies (Darveau, 1997). Cette espèce se nourrit de poissons, mais aussi d'amphibiens (DesGranges, 1995). Il est donc possible que les grands hérons adultes qui s'alimentent sur la rive sud rapportent à l'île des amphibiens. Ces derniers, par exemple, pourraient s'échapper lors du transfert aux oisillons.

### **Un ancien pont terrestre comme voie de colonisation ?**

Le niveau marin dans l'estuaire du Saint-Laurent a varié de façon importante de la dernière déglaciation jusqu'à aujourd'hui (Dionne, 1988, 2001). Le fleuve dans cette région a connu un bas niveau autour de 6000-5500 AP de l'ordre de cinq à dix mètres sous le niveau marin actuel. L'île aux Basques a donc vraisemblablement été en contact avec le continent à cette époque puisque la profondeur minimale d'eau entre la rive sud et l'île n'est actuellement que de trois à quatre mètres à certains endroits (J.-P. Rioux, comm. pers.). La faune continentale de l'époque a donc pu coloniser l'île durant cette période. Selon cette hypothèse, certains mammifères terrestres et les amphibiens observés à l'île pourraient ainsi être des descendants de ces colonisateurs.

Toutefois, le niveau marin s'est élevé de quatre à huit mètres au-dessus du niveau marin actuel il y a environ 4500 AP, submergeant une partie substantielle de l'île (Ledoux, 1997). La superficie de l'île à cette époque était donc inférieure à celle que l'on connaît aujourd'hui, réduisant ainsi le nombre d'habitats disponibles pour les espèces. Une hypothèse qui est donc théoriquement plausible, mais qui semble peu probable.

Pour communiquer vos futures observations sur les mammifères terrestres et l'herpétofaune de l'île aux Basques, vous pouvez contacter C. Fortin :

par téléphone au 418-692-4828,

par courriel à [christian.fortin@foramec.qc.ca](mailto:christian.fortin@foramec.qc.ca)

ou encore compléter un signalement en ligne sur

[www.amphibia-nature.org](http://www.amphibia-nature.org)

### **Remerciements**

Nous remercions Diane Bourgault, Jean-Claude Caron, Marcel Darveau, Jean-Claude Dionne, Patrick Galois, François Hamel, Pierre Laporte, Michel Lepage, Annie Maloney, Jocelyn Ouellet, Jacques Ouzilleau, Austin Reed, J.C. Raymond Rioux, Jean-Pierre Rioux et Jean-Sébastien Roy pour leur collaboration à cet article. Nous remercions aussi Michel Crête et un membre anonyme du comité de rédaction pour leurs commentaires sur la version préliminaire. Un permis scientifique du ministère des Ressources naturelles et de la Faune a été obtenu pour la capture des micromammifères. ◀

### **Références**

- ANDERSON, P.K., 1960. Ecology and evolution in island populations of salamanders in the San Francisco Bay region. *Ecological Monographs*, 30: 359-386.
- ANONYME, 1985. Quelques extraits des procès-verbaux. *L'Euskarien*, 7 (3): 7.
- BOUTILIER, R.G., D.F. STIFFLER et D.P. TOEWS, 1992. Exchange of respiratory gases, ions, and water in amphibious and aquatic amphibians. Dans M.E. Feder et W.W. Burggren (édit.), *Environmental physiology of the amphibians*. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, p. 81-124.
- CANTIN, M., 2006. Le renard à l'île aux Basques. *Le Naturaliste canadien*, 130 (1): 91-93.
- CARON, J.-C., 1980. La Société Provancher et l'île aux Basques. *L'Euskarien*, 2 (3): 27-28.
- CARON, J.-C., 1981. Le club des ornithologues à l'île aux Basques. *L'Euskarien*, 3 (2): 11-13.
- CRÊTE, M., J. HUOT, M.-J. FORTIN, et G.J. DOUCET, 1997. Comparison of plant and animal diversity on new reservoir islands and established lake islands in the northern boreal forest of Québec. *Canadian Field-Naturalist*, 111: 407-416.
- DARLINGTON, P.J., Jr, 1957. *Zoogeography: the geographical distribution of animals*. John Wiley and Sons, New York, New York, 675 p.
- DARVEAU, M., 1986. Compte rendu de l'excursion du club des ornithologues du Québec – printemps 1985. *L'Euskarien*, 8 (3-4): 13-14.
- DARVEAU, M., 1991. Notes sur les oiseaux de l'île aux Basques. 3 – L'étang d'eau douce. *L'Euskarien*, 13 (1): 13-15.
- DARVEAU, M., 1992. Notes sur les oiseaux de l'île aux Basques. 6 – L'effet du renard roux. *L'Euskarien*, 14 (2): 11-13.
- DARVEAU, M., 1994. Piégeage de micromammifères à l'île aux Basques du 30 septembre au 2 octobre 1994. Rapport d'activités pour la Société Provancher d'histoire naturelle du Canada, Québec, Québec, 2 p.
- DARVEAU, M., 1997. Les oiseaux de l'île. Dans *L'île aux Basques*. Société Provancher d'histoire naturelle du Canada, Québec, Québec, p. 101-120.
- DESGRANGES, J.-L., 1995. Grand héron. Dans Gauthier J. et Y. Aubry (édit.), *Les oiseaux nicheurs du Québec : atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux et Service canadien de la faune, Environnement Canada, Montréal, Québec, pp. 206-209.
- 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.
- DIONNE, J.-C., 1988. Holocene relative sea-level fluctuations in the St. Lawrence Estuary, Québec, Canada. *Quaternary Research*, 29: 233-244.
- DIONNE, J.-C., 2001. Relative sea-level changes in the St. Lawrence Estuary from deglaciation to present day. Dans Weddle, T.K. et M.J. Retelle (édit.), *Deglacial history and relative sea-level changes, northern New England and adjacent Canada*. Geological Society of America, Boulder, Colorado, Special paper 351: 271-284.
- ETCHEVERRY, P., M. CRÊTE, J.-P. OUELLET, L.-P. RIVEST, M.-C. RICHER, et C. BEAUDOIN, 2005. Population dynamics of snowshoe hares in relation to furbearer harvest. *Journal of Wildlife Management*, 69: 771-781.
- FORTIN, C., 1995. Écologie comparée du coyote, du lynx du Canada et du renard roux au parc national Forillon. Thèse de maîtrise, Université Laval, Québec, Québec, 199 p.
- FORTIN, C., 2005. Note sur l'herpétofaune de l'île Verte. *Le Naturaliste canadien*, 129 (2): 34-36.
- FORTIN, C. et G.J. DOUCET, 2003. Communautés de micromammifères le long d'une emprise de lignes de transport d'énergie électrique située en forêt boréale. *Le Naturaliste canadien*, 127 (2): 47-53.

- FORTIN, C. et M. Ouellet, 2007. Note sur l'herpétofaune de l'île aux Grues, Québec. Bulletin de la Société de géographie de Québec, 1 (4): sous presse.
- FORTIN, C., M. OUELLET et P. GALOIS, 2004. Les amphibiens et les reptiles des îles de l'estuaire du Saint-Laurent: mieux connaître pour mieux conserver. Le Naturaliste canadien, 128 (1): 61-67.
- GAGNON, J., 1997. La végétation de l'île aux Basques. Dans L'île aux Basques. Société Provancher d'histoire naturelle du Canada, Québec, Québec, pp. 45-57.
- HAGER, H.A., 1998. Area-sensitivity of reptiles and amphibians: are there indicator species for habitat fragmentation? Écoscience, 5: 139-147.
- HECNAR, S.J., G.S. CASPER, R.W. RUSSELL, D.R. HECNAR et J.N. ROBINSON, 2002. Nested species assemblages of amphibians and reptiles on islands in the Laurentian Great Lakes. Journal of Biogeography, 29: 475-489.
- HIK, D.S., 1995. Does risk of predation influence population dynamics? Evidence from the cyclic decline of snowshoe hares. Wildlife Research, 22: 115-129.
- KING, R.B., M.J. OLDHAM, W.F. WELLER et D. WYNN, 1997. Historic and current amphibian and reptile distributions in the island region of western Lake Erie. American Midland Naturalist, 138: 153-173.
- KIRKLAND, G.L., 1990. Patterns of initial small mammal community change after clearcutting of temperate North American forests. Oikos, 59: 313-320.
- KIRKLAND, G.L. et P.K. SHEPPARD, 1994. Proposed standard for sampling small mammal communities. Dans J.F. Merritt, G.L. Kirkland, et R.K. Rose (édit.), Advances in the biology of shrews. Special publication of the Carnegie Museum of Natural History, Pittsburgh, Pennsylvania, (18): 277-283.
- KREBS, C.J., R. BOONSTRA, S. BOUTIN et A.R.E. SINCLAIR, 2001. What drives the 10-year cycle of snowshoe hares? BioScience, 51: 25-35.
- LACKI, M.J., W.T. PENESTON, K.B. ADAMS, F.D. VOGT et J.C. HOUPPERT, 1990. Summer foraging patterns and diet selection of muskrats inhabiting a fen wetland. Canadian Journal of Zoology, 68: 1163-1167.
- LEDoux, R., 1997. L'île aux Basques: 570 millions d'années d'histoire. Dans L'île aux Basques. Société Provancher d'histoire naturelle du Canada, Québec, Québec, pp. 23-43.
- LEMIEUX, R., 1989. Superficie des domaines vitaux et utilisation de l'habitat des renards roux en milieu agroforestier dans le sud-est du Québec. Thèse de maîtrise, Université Laval, Québec, Québec, 55 p.
- MACARTHUR, R.H. et E.O. WILSON, 1963. An equilibrium theory of insular zoogeography. Evolution, 17: 373-387.
- NOVAK, M., 1987. Beaver. Dans M. Novak, J.A. Baker, M.E. Obbard, et B. Malloch (édit.), Wild furbearer management and conservation in North America. Ontario Trappers Association and Ontario Ministry of Natural Resources, North Bay, Ontario, p. 283-312.
- OUELLET, M., C. FORTIN, P. GALOIS et P. NASH, 2006. Les tortues marines: un plan d'action pour mieux cerner leur situation au Québec. Le Naturaliste canadien, 130 (1): 37-43.
- OUELLET, M., P. GALOIS, C. FORTIN et J. OUELLET, 2007. Historique et inventaire des amphibiens et des reptiles de l'île d'Anticosti et du parc national d'Anticosti. Rapport scientifique réalisé pour le parc national d'Anticosti. Amphibia-Nature, Gaspé, Québec.
- POULIOT, D., J.-F. DESROCHES et D. BANVILLE, 2007. Inventaire herpétologique de la région de la Capitale-Nationale en 2002. Le Naturaliste canadien, 131 (1): 34-40.
- REED, A., 1983. Excursion à l'île aux Basques, 27-29 mai 1983. L'Euskarien, 5 (3): 3-10.
- REZENDES, P., 1995. Tracking and the art of seeing: how to read animal tracks and sign. Camden House Publishing, Charlotte, Vermont, 320 p.
- SCHMIEGELow, F.K.A. et T.D. NUDDS, 1987. Island biogeography of vertebrates in Georgian Bay Islands National Park. Canadian Journal of Zoology, 65: 3041-3043.
- SOCIÉTÉ PROVANCHER D'HISTOIRE NATURELLE DU CANADA, 1922-1947. Rapports annuels de la Société Provancher d'histoire naturelle du Canada. Québec, Québec.
- SOCIÉTÉ PROVANCHER D'HISTOIRE NATURELLE DU CANADA, 1997. L'île aux Basques, Québec, Québec, 264 p.
- STENSETH, N.C., 1995. Snowshoe hare populations: squeezed from below and above. Science, 269: 1061-1062.
- TURGEON, L., 1997. L'île aux Basques: microcosme de notre histoire. Dans L'île aux Basques. Société Provancher d'histoire naturelle du Canada, Québec, Québec, pp. 141-175.
- WERNER, W.E., 1959. Amphibians and reptiles of the Thousand Islands region, New York. Copeia, 1959: 170-172.
- WILLNER, G.R., G.A. FELDHAMER, E.E. ZUCKER et J.A. CHAPMAN, 1980. *Ondatra zibethicus*. Mammalian Species, (141): 1-8.
- WRIGHT, S.J., 1981. Intra-archipelago vertebrate distributions: the slope of the species-area relation. American Naturalist, 118: 726-748.
- WRIGHT, S.J., 1985. How isolation affects rates of turnover of species on islands. Oikos, 44: 331-340.



**Desjardins**  
Caisse populaire  
du Piémont Laurentien

1638, rue Notre-Dame, L'Ancienne-Lorette  
1095, boulevard Pie-XI Nord, Québec

**872-1445**

**La Caisse populaire Desjardins du Piémont Laurentien  
est fière de s'associer à la Société Provancher  
d'histoire naturelle du Canada.**

**Dr MICHEL COUVRETTE**  
Chirurgien-dentiste

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

sur rendez-vous  
seulement  
274-2373

# Huitième inventaire quinquennal du faucon pèlerin, *Falco peregrinus*, au Québec (2005)

Isabelle Gauthier, François Shaffer, Pierre Fradette et Mireille Poulin



Faucon pèlerin adulte

## Résumé

Le huitième inventaire québécois du faucon pèlerin, réalisé en 2005, s'est limité à la population nichant au sud du 49<sup>e</sup> parallèle. Près de 200 personnes appartenant à diverses organisations ont participé aux travaux de terrain. Les observateurs ont effectué un total de 405 visites pour l'ensemble des 81 sites de nidification. On a répertorié 58 sites de nidification, dont 74 % étaient situés sur des falaises, et trouvé 53 couples territoriaux, ce qui constitue une augmentation de 112 % par rapport à l'inventaire de 2000. À 36 sites de nidification, 83 jeunes âgés d'au moins trois semaines ont été dénombrés. Le nombre moyen de jeunes par couple en 2005 est demeuré le même qu'en 2000. L'inventaire confirme que la population québécoise de faucon pèlerin est en augmentation constante depuis 1980 et que sa productivité est stable. Tout indique que cette population est en voie de rétablissement et l'on peut donc s'attendre à ce qu'elle continue sa croissance au cours des prochaines années.

## Introduction

Au Québec, on trouve deux sous-espèces du faucon pèlerin. La sous-espèce *tundrius* occupe l'extrême nord de la province, principalement autour de la baie d'Ungava, et

la sous-espèce *anatum* fréquente la partie méridionale de la province, soit la partie au sud de la limite des arbres (Bird, 1997). Au Canada, le faucon pèlerin (*anatum/tundrius*) est désigné « espèce préoccupante » par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC, 2007). Au Québec, le faucon pèlerin de la sous-espèce *anatum* est désigné « espèce vulnérable » alors que la sous-espèce *tundrius* n'a reçu aucun statut (Gazette officielle du Québec, 2004).

De la fin des années 1940 jusqu'aux années 1960, le faucon pèlerin a subi un déclin alarmant en Amérique du Nord. La cause principale serait l'épandage de pesticides organochlorés qui a mené à la contamination de plusieurs espèces d'oiseaux de proie, avec pour conséquence une diminution de leurs succès de reproduction (Peakall et collab.,

*Isabelle Gauthier est biologiste au ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Secteur Faune Québec. François Shaffer est biologiste au Service canadien de la faune. Pierre Fradette et Mireille Poulin sont biologistes au Regroupement QuébecOiseaux (RQO).*

Pour information : [isabelle.gauthier@mrnf.gouv.qc.ca](mailto:isabelle.gauthier@mrnf.gouv.qc.ca)



1990). L'arrêt de l'utilisation du dichlorodiphényltrichloroéthane (DDT) et la mise en place de programmes de repeuplement ont depuis contribué à l'amélioration de la situation de cette espèce.

C'est lors d'une conférence sur la planification de la recherche sur les oiseaux de proie, tenue à l'Université Cornell en 1969, que la décision a été prise d'instaurer un suivi quinquennal du faucon pèlerin dans l'ensemble de l'Amérique du Nord dès l'année suivante (Cade et Fyfe, 1970). Cette initiative continentale a commencé en 1970 et, depuis, le Québec, tout comme les autres provinces et territoires du Canada, y participe.

L'inventaire 2005 avait comme objectif premier de répertorier tous les sites de nidification connus et potentiels dans le sud du Québec afin d'y confirmer la présence d'un couple territorial de faucon pèlerin. Cet inventaire visait aussi à repérer l'emplacement précis des nids et à déterminer le nombre de jeunes. Cet inventaire est une initiative de l'Équipe de rétablissement des oiseaux de proie (ÉROP), qui est responsable de la mise en œuvre du rétablissement du faucon pèlerin, de l'aigle royal et du pygargue à tête blanche au Québec.

### Aire d'étude et méthode

En raison des coûts trop élevés, les sites au nord du 49<sup>e</sup> parallèle, région que fréquentent les deux sous-espèces du faucon pèlerin présentes au Québec, n'ont pas été inventoriés. Pour la réalisation de l'inventaire 2005, l'Équipe de rétablissement des oiseaux de proie (ÉROP) a déterminé les sites à visiter à partir de la banque de données sur le Suivi de l'occupation des stations de nidification des populations d'oiseaux en péril du Québec (SOS-POP, 2005), qui est gérée par le Regroupement QuébecOiseaux (RQO) et le Service canadien de la faune (SCF). L'information du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ, 2005) a également été utilisée. Près de 200 personnes ont participé aux travaux de terrain. Des bénévoles du RQO, des employés du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) et du SCF, du personnel de divers organismes environnementaux et deux contractuels ont contribué à la récolte des données. Les sites de nidification ont été visités surtout par voie terrestre, mais aussi à l'aide d'une embarcation ou d'un aéronef.

Les visites des sites se sont déroulées du début avril à la mi-juillet, soit à l'époque de l'année durant laquelle des adultes et des jeunes sont susceptibles d'être présents aux sites de nidification. Chaque observateur devait demeurer au site pendant au moins une heure. Lorsque aucun oiseau ne s'était manifesté au cours de la première heure, le participant devait observer le site à partir de divers points d'accès, idéalement pendant une période supplémentaire de deux heures ou jusqu'à ce qu'un oiseau se soit manifesté.

Des fiches de terrain, des GPS et des cartes à l'échelle 1/50 000 ont été fournis aux participants. Les observateurs devaient indiquer l'emplacement précis des nids par des coordonnées GPS ou encore à l'aide de cartes ou de croquis

annexés aux fiches de terrain. Il est à noter que les nids ont pu être localisés de façon précise dans plus de la moitié des sites où des couples territoriaux ont été vus.

À partir de l'information récoltée sur le terrain, le statut de chacun des sites a pu être établi (site occupé, couple territorial, adulte seul, couple productif, etc.) selon les critères fixés et les définitions élaborées par l'équipe canadienne de rétablissement du faucon pèlerin (Équipe de rétablissement du faucon pèlerin de la sous-espèce *anatum*, 2005) :

- Un site « occupé » est un site où au moins une des observations suivantes a été réalisée : œufs ou jeunes, un adulte que l'on présume en train d'incuber, deux adultes à un site de nidification ou près de celui-ci, comportement d'accouplement, adulte agressif dans un site propice à sa nidification, présence de fientes, d'une dépression (nid), de plumes de proies ou de plumes de faucon en mue.
- Un site qualifié de « non occupé » est un site ayant déjà été occupé avant 2005, mais qui ne montre aucun signe d'occupation en 2005.
- Un site « potentiel » est un site dont les indices recueillis n'ont jamais été suffisants pour confirmer la nidification de l'espèce.
- Un « couple territorial » est un couple qui présente un comportement territorial.
- Un « couple productif » est un couple qui a occupé un nid duquel est issu au moins un jeune apte à voler (normalement à six semaines) ou un jeune qui a été élevé jusqu'à l'âge de trois semaines.
- Un « adulte seul » est un adulte observé seul à un site de nidification.
- Le « nombre de jeunes » est calculé en ne tenant compte que des oisillons en plumes, donc âgés d'au moins trois semaines.

### Résultats

Le tableau 1 présente les résultats de l'inventaire 2005 durant lequel 405 visites ont été effectuées pour l'ensemble des 81 sites; entre 1 et 21 visites ayant été effectuées par site (Poulin et collab., 2006). Au total, 111 adultes ont été observés à 58 sites de nidification (figure 1), pour un total de 53 couples territoriaux (figure 2). Il s'agit d'une hausse de 112 % au cours des cinq dernières années puisqu'en 2000, il y avait eu 25 couples territoriaux.

Des 81 sites visités, 52 étaient déjà connus avant l'inventaire et 29 étaient considérés comme potentiels. À la suite de l'inventaire, 14 des 29 sites potentiels se sont révélés occupés par des oiseaux nicheurs. Parmi ces 14 nouveaux sites de nidification, 11 étaient localisés sur des falaises, qui constituent l'habitat de prédilection du faucon pèlerin. Trois nouveaux sites ont été découverts dans des lieux d'origine anthropique (carrière, pont ou édifice/tour).

À 36 sites de nidification, de un à cinq jeunes emplumés, et donc âgés d'au moins trois semaines, ont été observés, pour un total de 83 jeunes. Cette valeur constitue un minimum du nombre total de jeunes produits pour l'année 2005 puisque la production de jeunes n'a pu être vérifiée à six des

Tableau 1. Données des inventaires quinquennaux du faucon pèlerin effectués dans le sud du Québec de 1970 à 2005<sup>a</sup>

Année	Sites connus visités	Sites connus et potentiels visités	Sites occupés	Couples territoriaux	Adultes seuls	Couples productifs	Jeunes	Jeunes par couple territorial (Moyenne)	Jeunes par couple productif (Moyenne)	Nouveaux sites trouvés
1970	2	3 + falaises	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0
1975	0	0	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	0
1980	2	54	1	1	n. d.	1	2	2,0	2,0	0
1985	6	91	1	1	0	0	0	0,0	0,0	0
1990	10	145	15	12	3	9	17 <sup>b</sup>	1,4	1,9	5
1995	n. d.	112	15	13	2	10	26	2,0	2,6	4
2000	23	68	28	25	3	17	39	1,6	2,3	12
2005	52	81	58	53	5	36	83	1,6	2,3	14

<sup>a</sup> Données des inventaires précédents tirées de Cade et Fyfe (1970), Fyfe et collab. (1976), Lepage et Caron (1986), Murphy (1990), White et collab. (1990), Holroyd et Banash (1996), Rowell et collab. (2003) et Lepage et Laporte (2004).

<sup>b</sup> Ce nombre exclut les cinq jeunes nés en captivité qui ont pris leur envol après avoir été transférés dans des nids en milieu naturel.  
n. d. = non disponible.

sites occupés par des couples territoriaux (11 %). Le nombre total de jeunes a augmenté depuis le dernier inventaire, passant de 39 en 2000 à 83 en 2005. Toutefois, le nombre moyen de jeunes par couple territorial est resté le même en 2005 qu'en 2000, soit 1,6. Le nombre moyen de jeunes (2,3) par couple productif est lui aussi demeuré stable en 2005.

Le tableau 2 compare la productivité des couples de faucons pèlerins en fonction du type d'habitat de nidification. On y voit que 39 des sites occupés par des couples territoriaux (74 %) se trouvaient sur une falaise en milieu naturel et que 28 d'entre eux ont produit un total de 56 jeunes. Malgré le fait que la majorité des jeunes proviennent de falaises, c'est dans ce type d'habitat que la productivité observée était la plus faible, soit 1,4 jeune par couple territorial et 2,0 jeunes par couple productif. C'est dans les carrières et sur les édifices et les tours que le nombre de jeunes par couple territorial le plus élevé a été observé, c'est-à-dire 2,5. Les effectifs comparés sont toutefois petits.

### Discussion

Cet inventaire permet de confirmer que la population de faucons pèlerins du sud du Québec est en augmentation constante depuis 1980. Cette hausse est plus marquée, surtout depuis 1990, grâce aux efforts de rétablissement de l'espèce (Bird, 1997). En effet, le nombre de couples territoriaux a plus que doublé depuis le dernier recensement, passant de 25 en 2000 (Blais 2000, Rowell et collab., 2003) à 53 en 2005. La même augmentation a été observée en ce qui a trait au nombre de couples productifs. Par ailleurs, on remarque que la productivité semble être demeurée relativement stable par

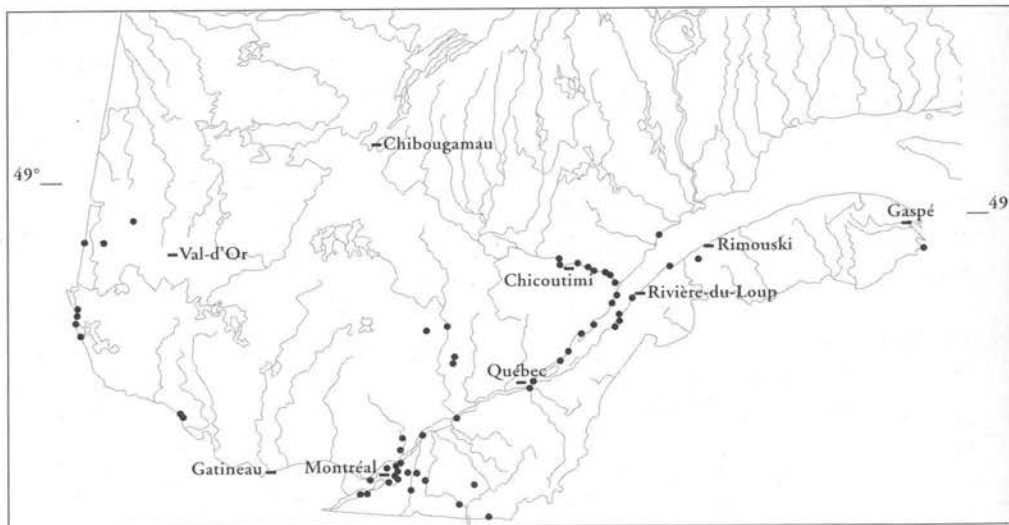


Figure 1. Localisation des sites de nidification du faucon pèlerin au Québec, où au moins un adulte a été repéré durant l'inventaire 2005.

rapport à l'inventaire de 2000. Cependant, étant donné que le nombre de jeunes ne peut être déterminé avec précision pour chacun des nids et que l'âge des jeunes n'est pas toujours comparable d'un nid à l'autre, il est difficile de tirer des conclusions claires concernant les variations de la productivité d'un inventaire à l'autre.

Le premier objectif du plan d'action du faucon pèlerin visait à obtenir, avant la fin de 2005, une population de faucons pèlerins capable de se maintenir par elle-même et qui compte au-dessus de 25 couples produisant de façon naturelle 37 jeunes par année (Comité de rétablissement du faucon pèlerin au Québec, 2002). Nous pouvons aujourd'hui confirmer que cet objectif a été atteint, car 36 couples ayant produit 83 jeunes ont été observés au cours de cet inventaire, ce qui représente plus du double de l'objectif visé pour le nombre de jeunes. De plus, la capacité de support du territoire ne semble pas encore atteinte puisque la population est toujours en augmentation. Tout indique donc que la population québécoise est en voie de rétablissement et l'on peut

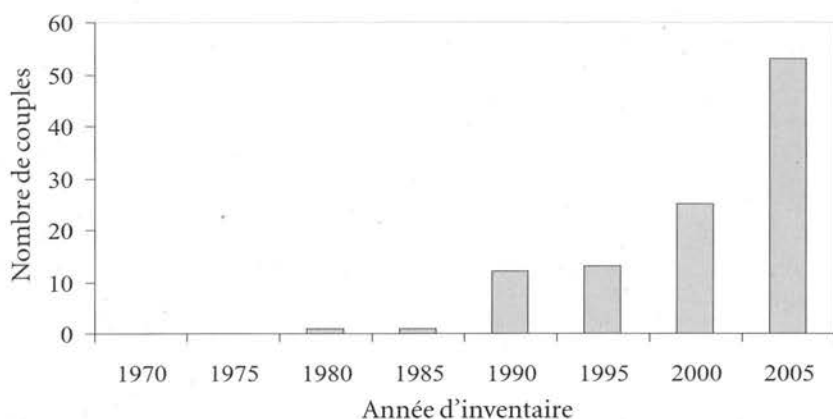


Figure 2. Progression, depuis 1970, du nombre de couples territoriaux de faucons pèlerins observés dans le sud du Québec lors des inventaires quinquennaux

Tableau 2. Occupation et productivité du faucon pèlerin selon les divers habitats utilisés en 2005.

Type d'habitat	Couples territoriaux	Couples productifs	Jeunes	Jeunes par couple territorial (Moyenne)	Jeunes par couple productif (Moyenne)
Falaise	39	28	56	1,4	2,0
Pont	8	4	12	1,5	3,0
Carrière	4	3	10	2,5	3,3
Édifice/tour	2	1	5	2,5	5,0
Total	53	36	83	1,6	2,3

donc s'attendre à ce qu'elle poursuive sa croissance au cours des prochaines années.

Bien que le faucon pèlerin s'adapte aux milieux humains en utilisant parfois des structures anthropiques pour y construire son nid, l'utilisation des falaises en milieu naturel demeure très grande puisque 74 % des nids s'y trouvaient. Parmi les 14 nouveaux sites découverts en 2005, nous observons la même tendance, car 11 sur 14 ont été découverts sur des falaises. Même si les nids présents sur des falaises ont produit 68 % des jeunes en 2005, il s'agit de l'habitat où la productivité (nombre moyen de jeunes par couple territorial) paraît la plus faible. Les effectifs réduits rendent toutefois difficiles les comparaisons entre les divers types d'habitat.

Plusieurs participants ont collaboré à cet inventaire. Comme tous les sites de nidification connus ont été visités de façon adéquate pendant le recensement 2005, nous estimons qu'il s'agit d'une formule efficace et peu coûteuse. Cependant, malgré les efforts déployés, des sites n'ont vraisemblablement pas encore été découverts, particulièrement dans les régions peu ou pas visitées par les ornithologues, entre autres celles qui sont situées au nord du 49<sup>e</sup> parallèle.

Le dernier inventaire de la population du faucon pèlerin nichant dans le Nord du Québec a eu lieu en 1990, dans la région de la baie d'Ungava. À cette époque, 34 sites de nidifi-

cation avaient été trouvés (Rowell et collab., 2003). Depuis, seul un inventaire partiel a été réalisé en 2000 dans la région de la baie d'Ungava, dont les résultats indiquent qu'au moins 18 sites étaient toujours actifs (SOS-POP, 2005). Cependant, il est clair que l'état actuel de la population de faucon pèlerin nichant dans cette région est imprécis. Il serait donc pertinent de pouvoir refaire l'inventaire de cette région qui abrite vraisemblablement des oiseaux de la sous-espèce *tundrius*, afin d'obtenir un portrait plus complet de la population du faucon pèlerin au Québec. Il est par ailleurs intéressant de mentionner que des travaux récents sur la génétique du faucon pèlerin au Canada, réalisés par Brown et collab. (2007), suggèrent que les sous-espèces *anatum* et *tundrius* devraient être regroupées puisqu'il n'existe pas de fondement génétique permettant de les différencier comme sous-espèce.

### Conclusion

Les résultats de cet inventaire permettent de confirmer l'atteinte et même le dépassement du premier objectif du plan québécois de rétablissement du faucon pèlerin. La population du faucon pèlerin est en hausse constante depuis les années 1980 et sa productivité semble stable par rapport au dernier inventaire. On peut ainsi s'attendre à ce que la population continue sa croissance au cours des prochaines années.

Cette espèce est sans aucun doute en voie d'être rétablie et il ne serait pas surprenant qu'elle perde éventuellement son statut d'espèce en péril.



Faucon pèlerin juvénile (près du stade de l'envol)

Pour être en mesure d'atteindre pleinement l'ensemble des objectifs du plan de rétablissement du faucon pèlerin, l'ÉROP réalise actuellement plusieurs projets. Ces derniers visent à déterminer les menaces précises à chaque site de nidification du faucon pèlerin, à établir les mesures de protection appropriées et à mettre en œuvre les moyens nécessaires permettant de les appliquer.

### Remerciements

Nous tenons à remercier tous ceux qui ont participé à l'inventaire de 2005 du faucon pèlerin au Québec et ceux qui nous ont donné accès aux sites. Les participants à l'inventaire faisaient partie du réseau de bénévoles du Regroupement QuébecOiseaux ainsi que des organismes suivants : Nature-Action Québec, le Centre de réhabilitation des oiseaux blessés de la Montérégie, le Centre de la Nature du mont Saint-Hilaire, Fjord en Kayak, Explo-Fjord, la Société des établissements de plein air du Québec (SÉPAQ), l'Union québécoise de réhabilitation des oiseaux de proie (UQROP), la Société Duvetnor Ltée, la Pourvoirie J.-E. Goyette, la Société des ponts fédéraux Ltée, le Corridor appalachien, l'Université du Québec à Rimouski et la Société des Premières nations de Kipawa. De plus, l'inventaire 2005 n'aurait pu avoir lieu sans la contribution financière et la participation des employés du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, du Service canadien de la faune d'Environnement Canada et d'Hydro-Québec. Le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario nous a également fourni de l'information pour trois sites de nidification. Nous remercions également les deux contractuels qui ont participé à l'inventaire, David Bird et Bruno Blais. Cet inventaire a été coordonné par le Regroupement QuébecOiseaux, sous la supervision d'un sous-comité de l'ÉROP composé de Pierre Fradette, Isabelle Gauthier et François Shaffer. ◀

### RÉFÉRENCES

BIRD, D.M., 1997. Rapport sur la situation du faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) au Québec. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats. 76 p.

BLAIS, B., 2000. Suivi des nids de faucons pèlerins dans le sud du Québec, été 2000. Rapport soumis à la Société de la faune et des parcs du Québec et au Service canadien de la faune. 87 p.

BROWN, J.W., P.J. VAN COEVEDEN DE GROOT, T.P. BIRT, G. SEUTIN, P.T. BOAG et V.L. FRIESEN, 2007. Appraisal of the consequences of the DDT-induced

bottleneck on the level and geographic distribution of neutral genetic variation in Canadian peregrine falcons, *Falco peregrinus*. *Molecular Ecology*, 16: 327-343.

CADE, T.J. et R. FYFE. 1970. The North American Peregrine Survey, 1970. *Canadian Field-Naturalist*, 84: 231-245.

CDPNQ. 2005. Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec. Géré par le ministère de l'Environnement et la Société de la faune et des parcs du Québec, Québec. Banque de données interne.

COMITÉ DE RÉTABLISSEMENT DU FAUCON PÉLERIN AU QUÉBEC. 2002. Plan d'action pour le rétablissement du faucon pèlerin *anatum* (*Falco peregrinus*) au Québec. Société de la faune et des parcs du Québec. 28 p.

COSEWAC, 2007. Site Internet du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada: [http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct1/searchform\\_f.cfm](http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct1/searchform_f.cfm)

ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DU FAUCON PÉLERIN DE LA SOUS-ESPÈCE ANATUM. 2005. Peregrine Falcon Survey Protocol. Environnement Canada. Document non publié.

FYFE, R.W., A.T. TEMPLE et T.J. CADE. 1976. The 1975 American Peregrine Falcon Survey. *Canadian Field-Naturalist*, 90: 228-273.

GAZETTE OFFICIELLE DU QUÉBEC, 2004. Lois et règlements, partie 2. Règlement modifiant le Règlement sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables et leurs habitats. 7 juin 2005 (136<sup>e</sup> année). Gouvernement du Québec, Québec. No 27: 3314-3315.

HOLROYD, G.L. et U. BANASCH. 1996. The 1990 Canadian Peregrine Falcon (*Falco peregrinus*) survey. *Journal Raptor Research*, 30: 145-156.

LEPAGE, M. et M. CARON. 1986. Quatrième inventaire quinquennal (1985) du faucon pèlerin au Québec. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction générale de la faune. 24 p.

LEPAGE, M. et P. LAPORTE. 2004. Relevé de 1995 du faucon pèlerin au Québec. Dans BANASH, U. et G. L. HOLROYD (édit.), Relevé de 1995 du faucon pèlerin au Canada. Publication hors série, numéro 110, Service canadien de la faune, Canada. 46 p.

MURPHY, J.E. 1990. The 1985-1986 Canadian Peregrine Falcon, *Falco peregrinus*, Survey. *Canadian Field-Naturalist*, 104: 182-192.

PEAKALL, D.B., D.G. NOBLE, J.E. ELLIOTT, J.D. SOMERS et G. ERICKSON. 1990. Environmental contaminants in Canadian Peregrine Falcons, *Falco peregrinus*: A toxicological assessment. *Canadian Field-Naturalist*, 104: 244-254.

POULIN, M., S. BEAUDET, L. DESCHÊNES, P. FRADETTE, B. GAGNON, I. GAUTHIER, A. LACHAPPELLE, J. LAPOINTE et F. SHAFER. 2006. Huitième inventaire quinquennal du faucon pèlerin, *Falco peregrinus*, au Québec (2005). Équipe de rétablissement des oiseaux de proie. 22p.

ROWELL, P., G.L. HOLROYD et U. BANASCH (édit.), 2003. The 2000 Canadian Peregrine Falcon survey. *Journal Raptor Research*, 37: 98-116.

SOS-POP, 2005. Suivi de l'occupation des stations de nidification des populations d'oiseaux en péril du Québec (SOS-POP). Géré par le regroupement QuébecOiseaux, en collaboration avec le Service canadien de la faune, Québec. Banque de données interne.


WHITE, R.W., R.W. FYFE et D.B. BIRD. 1990. The 1980 North American Peregrine Falcon, *Falco peregrinus*, survey. *Canadian Field-Naturalist*, 104: 174-181.



- Caractérisation du milieu littoral
- Écoingénierie
- Aménagement d'habitats fauniques
- Suivi de l'exploitation

2095, Jean-Talon Sud, bureau 217, Sainte-Foy, Qc. G1N 4L8 tél.: (418) 688-3898 téléc.: (418) 681-6914  
 site Internet: [www.profaune.com](http://www.profaune.com) sans frais : 1-800-561-3898 courriel: [info@profaune.com](mailto:info@profaune.com)

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



LA MAISON  
 LÉON-PROVANCHER

# Amélioration de la santé de l'érable à sucre après chaulage : résultats de dix ans

Jean-David Moore, Rock Ouimet

## Résumé

À la suite de l'observation du dépérissement de l'érable à sucre à Duchesnay et des conséquences possibles des carences en calcium et en magnésium sur la santé des érables, une étude d'amendement en ces éléments par chaulage a été entreprise en 1994 dans ce secteur. Le chaulage est une pratique souvent utilisée en agriculture pour corriger les problèmes d'acidité du sol et permet également d'amender ce dernier en calcium et en magnésium. La réaction positive de l'érable à sucre dix ans après chaulage démontre l'efficacité à long terme de ce traitement pour améliorer la santé de cette espèce dans les stations de faible fertilité.

## Introduction

Au cours des années 1980, le dépérissement de l'érable à sucre (*Acer saccharum* Marsh) a été observé à la grandeur de son aire de distribution au Québec. Malgré l'amélioration de la santé de la plupart des érablières au cours des dernières années, certaines ont continué à dépérir. C'est le cas de la station expérimentale du bassin du lac Clair (Duchesnay) dans les Basses-Laurentides, située à environ 50 km au nord-ouest de la ville de Québec. Plusieurs hypothèses ont été avancées pour expliquer le dépérissement de l'érable à sucre au cours de cette période, dont les précipitations acides (Duchesne et collab., 2002), les défoliations d'insectes et les extrêmes climatiques (Bernier et collab., 1989; Payette et collab., 1996). Bien que chacune de ces hypothèses puisse être valable pour un secteur et une période donnés, les dernières études réalisées à Duchesnay ont montré que les précipitations acides jouent un rôle majeur dans ce dépérissement. En effet, l'acidité des précipitations a accéléré la perte de calcium et de magnésium dans ces sols déjà très acides et pauvres en bases échangeables (Houle et collab., 1997). Dans ce contexte, il n'est pas étonnant que des carences en calcium et en magnésium aient été diagnostiquées chez l'érable à sucre à Duchesnay (Camiré et Ouimet, 1993). Par ailleurs, des travaux de recherche réalisés au cours des dernières années sur le dépérissement des érablières dans le nord-est de l'Amérique du Nord sont arrivés à la conclusion qu'une carence en calcium du sol était l'une des principales causes de la réduction de croissance et du dépérissement observés chez l'érable à sucre (Moore et collab., 2000; Bailey et collab., 2004).

Ainsi, dans le contexte du dépérissement observé à Duchesnay et des conséquences possibles des carences en calcium et en magnésium sur la santé de l'érable à sucre, une étude de chaulage a donc été entreprise en 1994. Le but de cette étude était de 1) démontrer le lien entre les carences en calcium et en magnésium du sol et la faible vigueur observée



Dépérissement de l'érable à sucre

chez l'érable à sucre (diminution de croissance, dépérissement) et 2) documenter la réaction à long terme (dix ans) de cette espèce au chaulage.

## Matériel et méthodes

Pour les besoins de l'étude, 98 érables à sucre ont été sélectionnés dans une érablière de Duchesnay (14 érables comme témoins et 12 arbres pour chacune des sept doses de chaux). De la chaux dolomitique ( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ) a été appliquée, manuellement, à différentes doses (0, 0,5, 1, 2, 5, 10, 20 et 50 tonnes/ha) sur un rayon de cinq mètres autour de chaque érable. Les concentrations foliaires en éléments nutritifs ont été mesurées au laboratoire à partir du feuillage prélevé des érables à sucre en août des années 1994 à 1998, 2002 et 2004. La croissance radiale a été obtenue à partir de barrettes de bois prélevées à chaque érable à l'automne 2004. Quant au dépérissement, il a été évalué en estimant le pourcentage de feuillage manquant dans la cime des érables. Les résultats ci-dessous représentent la moyenne de la concentration foliaire, de la croissance en surface terrière<sup>1</sup> ou du dépérissement des érables à sucre pour chacun des traitements. Au cours de cette étude, seulement quatre érables à sucre sont morts, soit un érable pour chacune des doses de 0, 0,5, 1 et 2 tonnes/ha. Pour plus de détails sur la méthodologie, voir l'article de Moore et Ouimet (2006).

Les auteurs sont ingénieurs forestiers et chercheurs scientifiques à la Direction de la recherche forestière du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec.

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

## La réaction positive des érables à sucre au chaulage

### Amélioration de la nutrition et de la croissance

Les résultats des analyses foliaires réalisées pour les érables avant le traitement (1994) et pour les arbres n'ayant pas reçu de chaux (témoins; 1995 à 2004), ont confirmé une carence en calcium et en magnésium chez les érables à sucre (figure 1). Toutefois, l'ajout de chaux au sol a eu un effet bénéfique à long terme sur la nutrition des érables à sucre puisque les arbres ainsi traités avaient une concentration foliaire en calcium de 21 à 108 % et en magnésium de 39 à 215 % plus élevée que celle des arbres témoins, dix ans après le traitement à la chaux dolomitique. Aussi en 2004, soit dix ans après le traitement, la chaux ajoutée influençait toujours positivement la croissance de l'érable à sucre; la croissance des arbres traités était en moyenne 96 % plus élevée que celle des arbres témoins (figure 2). De plus, on constate que le chaulage effectué à l'automne 1994 a permis d'accentuer la pente

ment. En effet, les résultats montrent un effet similaire de la chaux sur la croissance et le dépérissement, peu importe la dose appliquée (figures 2 et 3).

La progression du dépérissement chez les arbres témoins entre 1995 et 2004 ne peut être expliquée par une quelconque perturbation naturelle telle que la défoliation par les insectes ou des dommages causés par le gel ou la glace, étant donné qu'aucun de ces phénomènes n'est survenu à Duchesnay au cours de la période d'étude. De plus, bien que deux épisodes de sécheresse (1995, 2002) soient survenus durant cette période, aucun de ces épisodes n'était de forte intensité. Nos résultats suggèrent plutôt que les sols de Duchesnay ont atteint un seuil critique de faible fertilité, issu de l'effet combiné d'une faible qualité de site et des dépôts acides, ce qui a conduit au dépérissement de l'érable à sucre, sans l'occurrence de facteurs déclenchants. Les résultats obtenus confirment donc le lien entre la diminution de la fertilité du sol et le dépérissement de l'érable à sucre à Duchesnay.

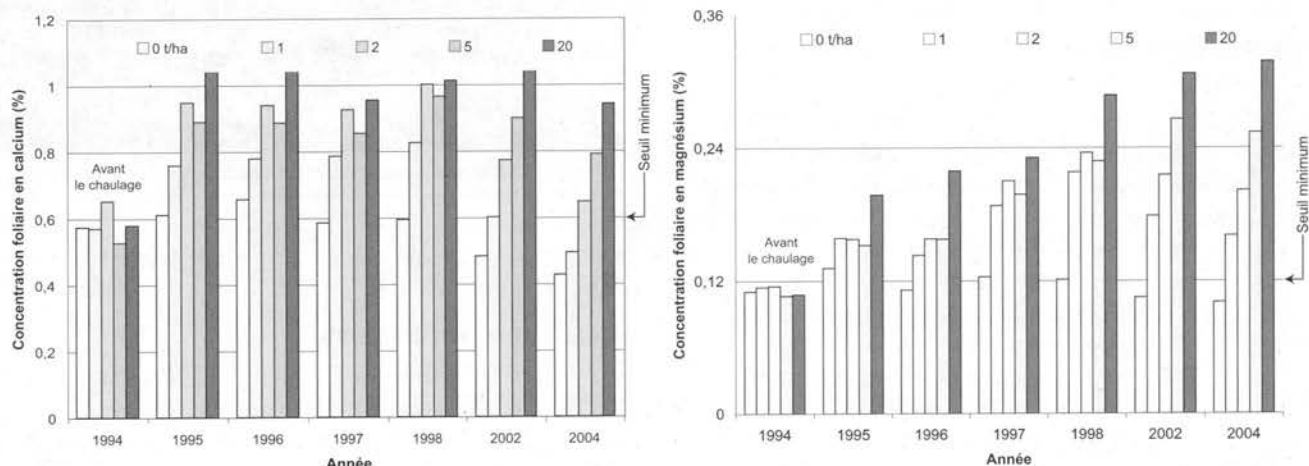


Figure 1. Concentrations foliaires en calcium et en magnésium de l'érable à sucre avant le chaulage (1994) et après le chaulage (1995-1998, 2002 et 2004) et leur seuil critique de santé (0,6 % pour le calcium et 0,12 % pour le magnésium). Pour alléger la figure, seules les doses de 0, 1, 2, 5 et 20 tonnes par hectare sont représentées.

de croissance des érables, comparativement à celle qu'ils présentaient entre 1970 et 1994. Ces résultats confirment donc l'effet bénéfique à long terme du chaulage sur la croissance de l'érable à sucre.

### Amélioration de la vigueur des cimes

Chez les érables témoins, le dépérissement des cimes évalué en 2004 a doublé depuis le dernier mesurage effectué en 1998 et a quadruplé depuis celui fait en 1995, alors que chez les arbres chaulés, la progression des symptômes du dépérissement a été enrayée (figure 3). Bien que le statut nutritionnel en calcium et en magnésium des érables soit, en général, fonction de la dose de chaux reçue, pareil constat ne peut être fait pour la croissance et le dépérisse-

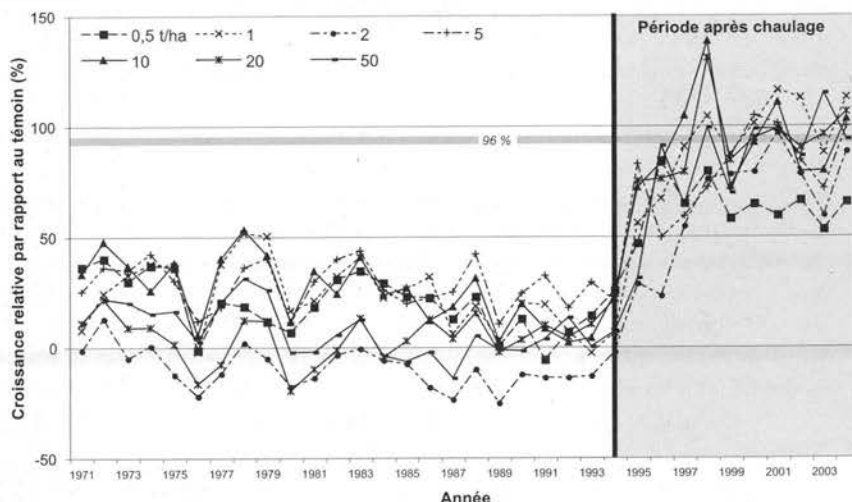


Figure 2. Croissance relative en surface terrière de l'érable à sucre, par rapport au témoin, avant et après l'application de chaux dolomitique effectuée à l'automne 1994

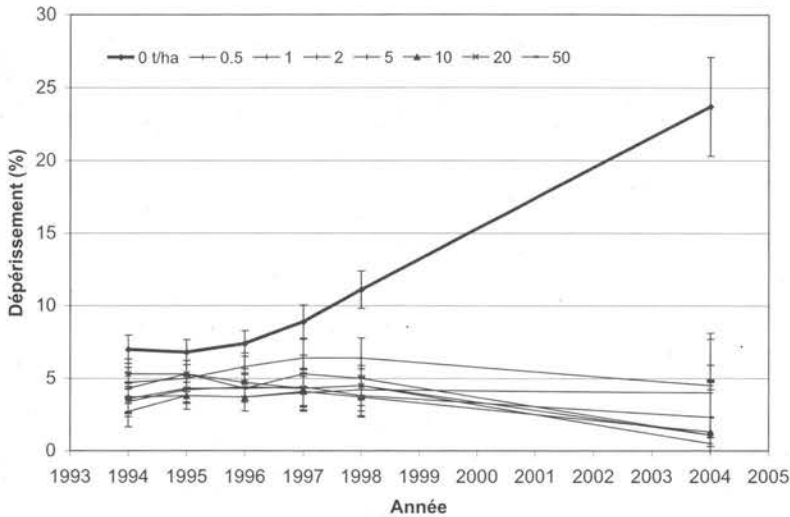


Figure 3. Pourcentage de dépérissement de l'érablé à sucre de 1994 à 2004, selon le taux de chaux dolomitique

### Considérations concernant la composition forestière

À la lumière de ces résultats, il est peu probable que le déséquilibre nutritionnel observé chez les érables à la forêt de Duchesnay soit temporaire. En effet, l'érablé à sucre est une essence relativement exigeante en éléments nutritifs et préfère habituellement des sols riches et fertiles. Cependant, avec ses sols acides et pauvres en cations basiques, les conditions édaphiques à Duchesnay sont tout autres. La réaction des érables à la suite du chaulage, en termes d'augmentation de la croissance radiale et de la nutrition en calcium et en magnésium, suggère une faible disponibilité de ces éléments dans le sol. De plus, les dépôts atmosphériques en cations basiques sont très faibles alors que leur perte par drainage est élevée (Houle et collab., 1997). Ce déséquilibre nutritionnel risque alors d'engendrer un changement dans la composition de la forêt en favorisant des espèces moins exigeantes en calcium.

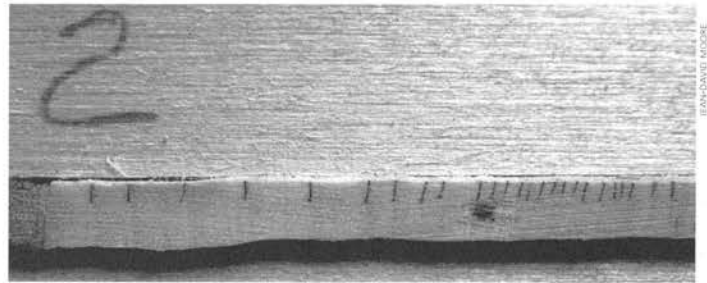
Ainsi, des études réalisées récemment suggèrent que les précipitations acides, ainsi que la perte d'éléments nutritifs et l'acidification du sol qui s'en suivent, seraient ultimement à l'origine de l'augmentation importante des jeunes tiges de hêtre à grandes feuilles (*Fagus grandifolia* Ehrh.) observée dans certaines érablières du nord-est de l'Amérique du Nord au cours des dernières décennies (Jenkins, 1997; Duchesne et collab., 2005). Contrairement à ce qui a été observé chez l'érablé à sucre, l'absence de réaction de croissance du hêtre à la suite de l'ajout de chaux (Long et collab., 1997) laisse penser que le hêtre n'est pas limité en calcium dans les sols acides. De plus, il a été démontré que la diminution du calcium dans le sol de l'érablière, et son influence sur la régénération, peut provoquer une diminution importante de la dominance de l'érablé à sucre dans le couvert forestier à l'intérieur d'une seule rotation (Kobe et collab., 2002). La faible vigueur des érables à sucre, combinée à l'augmentation des jeunes tiges de

hêtre en sous-étage dans les érablières de faible fertilité, porte à croire que la proportion de hêtre augmentera de façon marquée dans le couvert forestier, au détriment de l'érablé à sucre (Duchesne et collab., 2005), si aucune action n'est prise pour prévenir les carences observées dans le sol de ces forêts.

### Conclusion

La réaction positive de l'érablé à sucre dix ans après l'ajout de calcium et de magnésium démontre l'efficacité à long terme de ce traitement pour corriger le patron de croissance et celui du dépérissement de cette espèce. Ultimement, en revigorisant ainsi les érables dépérissants, ce traitement permettrait de conserver la représentativité de l'érablé à sucre dans les érablières situées sur des sites acides et pauvres en calcium et en magnésium. L'ampleur de la réaction des érables, dix ans après le chaulage, laisse présager que l'effet de ce traitement se poursuivra encore plusieurs années.

De plus, pour les acériculteurs dont les érablières se trouvent sur de tels sites, l'amélioration de la vigueur des érables à sucre à la suite du chaulage ne pourrait être que bénéfique. Ainsi, bien que les paramètres d'un éventuel traitement opérationnel ne soient pas encore pleinement déterminés (ex: coûts et méthode d'application), notre étude indique qu'une application de deux tonnes de chaux à l'hectare a été suffisante pour obtenir une amélioration appréciable de la vigueur des érables. L'application d'amendements pourrait, par exemple, être répétée tous les 15 à 20 ans, lors du renouvellement du système de tubulure. Toutefois, il est à noter qu'il est essentiel d'effectuer une analyse du sol et du feuillage avant de se lancer dans un programme de fertilisation ou de chaulage. Cette précaution permettra d'éviter un déséquilibre du statut nutritif des arbres qui pourrait survenir à la suite de l'ajout de nutriments non limitatifs.



Carotte de bois montrant l'effet du chaulage sur la croissance radiale de l'érablé à sucre (à gauche du point noir) pour un érable ayant reçu une dose de chaux de deux tonnes par hectare. L'année du chaulage est indiquée par un point noir.

Par ailleurs, afin d'améliorer le rendement de certains traitements sylvicoles, une équipe de chercheurs de la Direction de la recherche forestière du MRNF a entrepris une démarche afin d'expérimenter le traitement de chaulage en combinaison avec la coupe de jardinage, et d'en évaluer l'effet

combiné sur les érables à sucre dans les stations de faible fertilité. Cette expérimentation servira également à mieux définir les paramètres d'un éventuel traitement opérationnel de chaulage. ◀

1. Accroissement en surface de la section transversale d'un arbre à 1,3 m de hauteur.

**Références**

CAMIRÉ, C. et R. OUIMET, 1993. L'analyse foliaire et les prescriptions d'amendements et de fertilisation dans les érablières dépérissantes du Québec. Dans Gouv. du Québec (édit.), La recherche sur le dépérissement: un premier pas vers le monitoring des forêts. Ministère des Forêts, Direction de la recherche, Québec, p. 139-147.

BAILEY, S.W., S.B. HORSLEY et R.P. LONG, 2005. Thirty years of change in forest soils of the Allegheny Plateau, Pennsylvania. Soil Science Society of American Journal, 69: 681-690.

BERNIER, B., D. PARÉ et M. BRAZEAU, 1989. Natural stresses, nutrient imbalances and forest decline in southeastern Quebec. Water Air Soil and Pollution, 48: 239-250.

DUCHESNE, L., R. OUIMET et D. HOULE, 2002. Basal area growth of sugar maple in relation to acid deposition, stand health, and soil nutrients. Journal of Environmental Quality, 31: 1676-1683.

DUCHESNE, L., R. OUIMET, J.-D. MOORE et R. PAQUIN, 2005. Changes in structure and composition of maple-beech stands following sugar

maple decline in Québec, Canada. Forest Ecology and Management, 208: 223-236.

HOULE, D., R. PAQUIN, C. CAMIRÉ, R. OUIMET et L. DUCHESNE, 1997. Response of the Lake Clair Watershed (Duchesnay, Québec) to changes in precipitation chemistry (1988-1994). Canadian Journal of Forest Research, 17: 1813-1821.

JENKINS, J., 1997. Hardwood regeneration failure in the Adirondacks: Preliminary studies of incidence and severity. Disponible à: [http://www.wcs.org/media/file/WCS\\_WorkingPaper9\\_Jenkins.pdf](http://www.wcs.org/media/file/WCS_WorkingPaper9_Jenkins.pdf)

KOBE, R.K., G.E. LIKENS et C. EAGAR, 2002. Tree seedling growth and mortality responses to manipulations of calcium and aluminium in a northern hardwood forest. Canadian Journal of Forest Research, 32: 954-966.

LONG, P.L., S.B. HORSLEY et P.R. LILJA, 1997. Impact of forest liming on growth and crown vigor of sugar maple and associated hardwoods. Canadian Journal of Forest Research, 27: 1560-1573.

MOORE, J.-D., C. CAMIRÉ et R. OUIMET, 2000. Effects of liming on the nutrition, vigour, and growth of sugar maple at the Lake Clair Watershed, Québec, Canada. Canadian Journal of Forest Research, 30: 725-732.

MOORE, J.-D. et R. OUIMET, 2006. Ten-years effect of dolomitic lime on the nutrition, crown vigor and growth of sugar maple. Canadian Journal of Forest Research, 36: 1834-1841.

PAYETTE S., M.J. FORTIN et C. MORNEAU, 1996. The recent sugar maple decline in southern Quebec: probable causes deduced from tree rings. Canadian Journal of Forest Research, 26: 1069-1078.



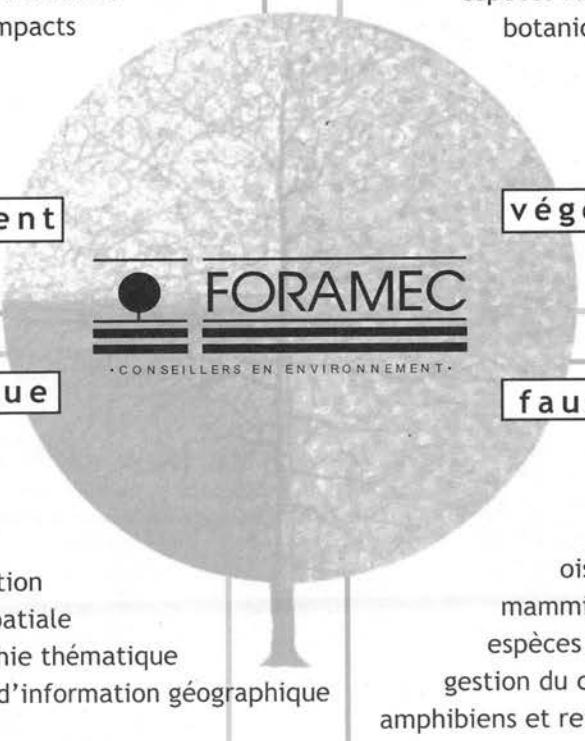
évaluations environnementales  
gestion environnementale  
architecture de paysage  
restauration de sites  
études d'impacts



écologie végétale  
milieux humides  
aménagement  
espèces rares  
botanique

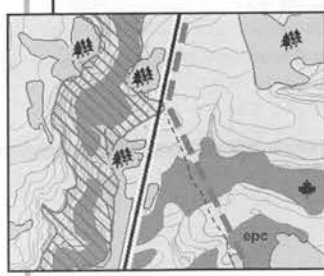
environnement

végétation

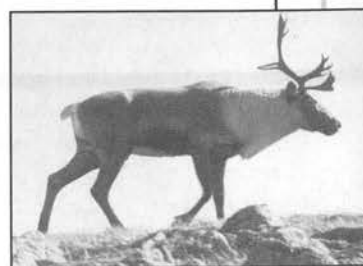


géomatique

faune



téledétection  
analyse spatiale  
cartographie thématique  
systèmes d'information géographique



oiseaux  
mammifères  
espèces rares  
gestion du castor  
amphibiens et reptiles

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



# Liste des noms français révisés et des noms latins et anglais à jour des moules du Canada (Bivalvia; Familles : Margaritiféridés, Unionidés)

André L. Martel, Jean-Marc Gagnon, Michel Gosselin,  
Annie Paquet et Isabelle Picard

## Résumé

La liste des noms français, anglais et latins des 55 espèces de moules du Canada (Ordre: Unionoida, Familles: Margaritiféridés et Unionidés) trouvées jusqu'à présent a été mise à jour. Ce travail fait suite à l'ouvrage classique d'Arthur H. Clarke (1981), *Mollusques d'eau douce du Canada – Freshwater Molluscs of Canada*. La présente révision de la nomenclature française de même que la mise à jour de la liste des noms anglais et latins s'avéraient nécessaires compte tenu 1) des nombreuses révisions taxonomiques survenues depuis la parution de l'ouvrage de Clarke, 2) de la présence d'espèces nouvelles pour le Canada, et plus particulièrement 3) de l'existence de certains noms français devenus inappropriés, erronés ou portant à confusion. Une liste mise à jour des noms de moules canadiennes est d'autant plus utile aujourd'hui que cette faune est sérieusement en déclin et fait maintenant l'objet de plus en plus de recherche et d'inventaires partout au Canada. Les auteurs espèrent que la publication de cette liste, particulièrement dans le cas des noms français, contribuera à faire découvrir une composante importante de la faune aquatique canadienne, qui comporte malheureusement un nombre de plus en plus grand d'espèces rares ou menacées de disparition.

## Introduction

Les moules indigènes, également appelées moules d'eau douce (Sous-classe: Paléohétérodontes, Ordre: Unionoida, Familles: Margaritiféridés et Unionidés), représentent une portion largement méconnue et sous-estimée de la faune canadienne. Notons que les moules zébrées (Sous-classe: Hétérodontes, Ordre: Veneroida, Famille: Dreissenidés), trouvées aussi en eau douce et récemment introduites en Amérique du Nord, de même que les tout petits bivalves indigènes d'eau douce que sont les pisidies ou sphériques (Sous-classe: Hétérodontes, Ordre: Veneroida, Famille: Sphaeriidés) n'appartiennent pas au groupe de moules d'eau douce ci-haut mentionné, nonobstant la publication précédente par Paquet et collab. (2005) dans la même revue.

Peu de gens savent que l'Amérique du Nord a la plus riche faune de moules au monde, avec près de 300 espèces (Williams et collab., 1993). Nul besoin d'aller dans les régions tropicales ou dans un autre pays pour observer et apprécier une faune malacologique dulcicole riche et diverse. En effet, à lui seul le Canada compte 55 espèces de moules (Metcalf-Smith et Cudmore-Vokey, 2004). À titre de comparaison, on dénombre seulement une douzaine d'espèces de moules indigènes dans toute l'Europe (Nagel et Badino 2001).

Depuis environ une dizaine d'années, on observe, à travers tout le continent nord-américain, un intérêt scientifique croissant pour les moules. Dans toutes les provinces canadiennes, de la Colombie-Britannique jusqu'à Terre-Neuve, en passant par le Québec, on constate depuis les dix dernières années que plusieurs agences gouvernementales, chercheurs scientifiques et biologistes d'un peu partout, incluant des firmes d'experts consultants, s'intéressent de plus en plus à cette faune riche, unique, et largement méconnue (Paquet et collab., 2005). Une des raisons principales de cet intérêt accru est la reconnaissance, depuis le milieu des années 1990, que les moules constituent un des groupes d'animaux les plus en péril en Amérique du Nord (Williams et collab., 1993), y compris au Canada (Metcalf-Smith et Cudmore-Vokey, 2004). On évalue approximativement à 70 % la proportion d'espèces de moules en péril en Amérique du Nord, espèces qui risquent de disparaître ou qui sont en déclin partout sur le continent (Williams et collab., 1993). Ce constat de la précarité de nos moules est donc très récent, et ce n'est que depuis 1995 que le secrétariat du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC-COSEWIC) a officiellement établi un sous-comité pour examiner la situation des mollusques compte tenu du nombre important d'espèces en péril ou en déclin à travers le pays. La principale cause de ce déclin est la détérioration et la destruction des habitats à cause, entre autres, de la pollution de l'eau, la construction de barrages, l'érosion des berges et l'introduction de la moule zébrée (*Dreissena polymorpha*).

À cet intérêt accru pour la recherche scientifique et la conservation des moules s'ajoute un intérêt croissant de la part des naturalistes et du public en général envers toute la faune canadienne. De plus en plus de gens sont conscients ou informés de la présence, au Canada, d'une faune malacologique dulcicole, à la fois riche, intéressante, mais malheureusement menacée.

*André Martel est chercheur en malacologie au Musée canadien de la nature. Jean-Marc Gagnon est gestionnaire en chef des collections d'invertébrés et Michel Gosselin est responsable de la collection d'oiseaux au Musée canadien de la nature. Annie Paquet est technicienne de la faune au ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. Isabelle Picard est biologiste experte-conseil, à Sherbrooke (Québec).*

AMARTEL@mus-nature.ca

### Brève classification des moules d'eau douce

Les moules sont des mollusques, au même titre que les gastéropodes (p. ex. limaces, escargots), les céphalopodes (p. ex. pieuvres, calmars) ou les autres bivalves (p. ex. coques, pétoncles, huîtres). Les sept grandes classes de Mollusques, incluant celle des Bivalves, sont indiquées ci-dessous. La classification générale de la sous-classe des Paléohétérodontes, laquelle comprend les moules, est aussi incluse.

Embranchement : Mollusca

Classe : Aplacophora

Classe : Monoplacophora

Classe : Polyplacophora

Classe : Scaphopoda

Classe : Cephalopoda

Classe : Gasteropoda

Classe : Bivalvia

Sous-classe : Heterodonta (p. ex. : clams, sphaériques, moule zébrée)

Sous-classe : Paleoheterodonta (moules)

Ordre : Unionoidea

Superfamille : Unionoidea

Familles : Margaritiferidae

Unionidae

On compte, au Canada, au sein de la superfamille des Unionoidea, deux familles bien distinctes : les Margaritiféridés (deux espèces) et les Unionidés (53 espèces). Des listes d'espèces pour le Québec et l'Ontario ont été publiées par

Paquet et collab. (2005) et Metcalfe-Smith et collab. (2005), respectivement.

### Caractérisation des moules d'eau douce

Les moules sont des animaux anatomiquement et physiologiquement complexes, qui possèdent, malgré une apparence plutôt simple (une coquille composée de deux valves rattachées par un ligament ou charnière), les organes de base trouvés chez d'autres types de mollusques, incluant un manteau, lequel enveloppe les différents organes internes, de même que des ouvertures siphonales (spécialisation du rebord du manteau), un système excréteur, un système circulatoire, des branchies, un système digestif complet, des organes de reproduction ainsi qu'un système locomoteur (le pied). Cependant, c'est la coquille qui retient plus particulièrement l'attention, non seulement des naturalistes qui les observent le long des rivières ou des lacs, mais aussi des taxonomistes. En effet, la forme, la couleur ainsi que la constitution générale de la coquille (entre autres les dents de la charnière) ont été souvent utilisées pour classer les moules. Cependant, la classification, la systématique ainsi que la phylogénèse des moules tiennent compte, bien entendu, de plusieurs autres caractères anatomiques, tant externes (p. ex. coquille, ligament) qu'internes (p. ex. type de branchies), ou du type ou de la forme des larves (appelées glochidies). Pour plus de renseignements sur la classification ainsi que l'anatomie des moules, l'ouvrage de McMahon et Bogan (2001) est particulièrement utile.



**GENIVAR**

*des gens constructifs*



***Un développement durable  
pour les générations futures***

## *Environnement nos solutions*

- Planification et gestion stratégique
- Implantation et opération
- Intégration sociale des projets



- *Environnement*
- *Sciences sociales*
- *Économie*

## Pourquoi une révision de la nomenclature française et une mise à jour de la liste des noms français, anglais et latins aujourd'hui ?

La présente révision de la nomenclature française ainsi que la mise à jour de la liste des noms français, anglais et latins des moules du Canada se situe dans la suite de l'ouvrage classique d'Arthur H. Clarke (1981), « Mollusques d'eau douce du Canada » (le manuscrit de Clarke datait en fait des années 1970). L'excellente traduction française de l'ouvrage original de Clarke était d'Aurèle LaRoque, qui, tout comme Clarke, avait travaillé sur les moules et autres mollusques d'eau douce au Canada et aux États-Unis durant les années 1930 à 1970. Néanmoins, près de trois décennies après la parution de l'ouvrage de Clarke, une révision de la nomenclature française de même qu'une mise à jour de la liste des noms français, anglais et latins s'avéraient nécessaires compte tenu 1) des nombreuses révisions taxinomiques survenues depuis, 2) de la présence de nouvelles espèces pour le Canada (selon Metcalfe-Smith et Cudmore-Vokey, 2004), et surtout 3) de l'existence de certains noms français, devenus inappropriés, erronés ou portant tout simplement à confusion.

### Critères utilisés pour la révision des noms français

Afin de mettre à jour les noms techniques français des espèces de moules, tels que trouvés dans l'unique édition du livre de Clarke (1981), nous avons suivi cinq critères fondamentaux. De tels critères avaient déjà été utilisés pour l'ouvrage Noms français des oiseaux du monde (CINFO, 1993).

1. Le nom technique français doit être simple et binominal (genre, espèce);

2. Le nom technique français doit tenir compte du contexte nord-américain et mondial des bivalves d'eau douce du même groupe (Unionoidea : approximativement 1 000 espèces);
3. Le nom déjà en usage a priorité, la référence pour le Canada étant Clarke (1981), sauf s'il est inapproprié (p. ex. réattribution taxinomique importante, nom trinomial ou erroné);
4. Si le nom français doit être changé, ou s'il doit être proposé pour la première fois, il est alors basé sur le nom latin ou sur le nom anglais s'ils décrivent bien l'espèce (forme, apparence).

Pour ce qui est des noms latins et anglais, ce sont ceux utilisés par les experts en systématique à l'échelle de l'Amérique du Nord ou mondiale, et tels que cités dans Turgeon et collab. (1998) et Metcalfe-Smith et Cudmore-Vokey (2004).

### Organisation de la liste mise à jour

Le tableau 1 contient les noms révisés français, de même que les noms anglais et latins les plus récents des 55 espèces de moules trouvées à ce jour au Canada (selon Metcalfe-Smith et Cudmore-Vokey, 2004). Les anciens noms, présents dans la littérature ou parfois encore utilisés, sont présentés séparément à l'Annexe 1 (p. 83).

Les espèces ont été groupées en deux familles, les Margaritiféridés et les Unionidés, qui comportent à elles seules toutes les espèces trouvées au Canada. La famille des Unionidés, bien qu'anciennement subdivisée en trois sous-familles (Ambléminés, Anodontinés et Lampsilinés), est maintenant organisée, selon des travaux récents de phylogénie et de systématique, en seulement deux sous-familles : les Unioninés et les Ambléminés.

**Tableau 1.** Noms latins, français et anglais révisés des moules d'eau douce du Canada. m : nom masculin ; f : nom féminin.

Nom latin	Nom français	Nom anglais	Note*
Super-famille: Unionoidea			
Famille: Margaritiferidae			
<i>Margaritifera falcata</i> (Gould, 1850)	Mulette-perlière de l'Ouest, f	Western Pearlshell	1
<i>Margaritifera margaritifera</i> (Linnaeus, 1758)	Mulette-perlière de l'Est, f	Eastern Pearlshell	2
Famille: Unionidae			
Sous-famille: Unioninae			
<i>Alasmidonta heterodon</i> (I. Lea, 1830)	Alasmidonte naine, f	Dwarf Wedgemussel	3
<i>Alasmidonta marginata</i> Say, 1818	Alasmidonte rugueuse, f	Elktoe	4
<i>Alasmidonta undulata</i> (Say, 1817)	Alasmidonte à fortes dents, f	Triangle Floater	5
<i>Alasmidonta varicosa</i> (Lamarck, 1819)	Alasmidonte reflée, f	Brook Floater	6
<i>Alasmidonta viridis</i> (Rafinesque, 1820)	Alasmidonte verdâtre, f	Slippershell Mussel	7
<i>Anodonta beringiana</i> Middendorff, 1851	Anodonte du Yukon, f	Yukon Floater	
<i>Anodonta californiensis</i> I. Lea, 1852	Anodonte de Californie, f	California Floater	8
<i>Anodonta implicata</i> Say, 1829	Anodonte du gaspateau, f	Alewife Floater	9
<i>Anodonta kennerlyi</i> I. Lea, 1860	Anodonte de l'Ouest, f	Western Floater	

MILIEUX AQUATIQUES

Nom latin	Nom français	Nom anglais	Note*
<i>Anodonta nuttalliana</i> I. Lea, 1838	Anodonte ailée, f	Winged Floater	
<i>Anodonta oregonensis</i> I. Lea, 1838	Anodonte d'Oregon, f	Oregon Floater	10
<i>Anodontoides ferussacianus</i> (I. Lea, 1834)	Anodonte cylindrique, f	Cylindrical Papershell	11
<i>Lasmigona complanata</i> (Barnes, 1823)	Lasmigone blanche, f	White Heelsplitter	12
<i>Lasmigona compressa</i> (I. Lea, 1829)	Lasmigone des ruisseaux, f	Creek Heelsplitter	13
<i>Lasmigona costata</i> (Rafinesque, 1820)	Lasmigone cannelée, f	Flutedshell	14
<i>Pyganodon cataracta</i> (Say, 1817)	Anodonte de l'Est, f	Eastern Floater	15
<i>Pyganodon fragilis</i> (Lamarck, 1819)	Anodonte de Terre-Neuve, f	Newfoundland Floater	16
<i>Pyganodon grandis</i> (Say, 1829)	Grande Anodonte, f	Giant Floater	17
<i>Simpsonaias ambigua</i> (Say, 1825)	Mulette du necture, f	Salamander Mussel	18
<i>Strophitus undulatus</i> (Say, 1817)	Strophite ondulé, m	Creeper	19
<i>Utterbackia imbecillis</i> (Say, 1829)	Anodonte papyracée, f	Paper Pondshell	20
<b>Sous-famille : Ambleminae</b>			
<i>Actinonaias ligamentina</i> (Lamarck, 1819)	Mulette ligamentine, f	Mucket	21
<i>Amblema plicata</i> (Say, 1817)	Amblème à trois côtes, f	Threeridge	22
<i>Cyclonaias tuberculata</i> (Rafinesque, 1820)	Mulette verruqueuse, f	Purple Wartyback	23
<i>Elliptio complanata</i> (Lightfoot, 1786)	Elliptio de l'Est, m	Eastern Elliptio	24
<i>Elliptio crassidens</i> (Lamarck, 1819)	Elliptio à dents fortes, m	Elephantear	
<i>Elliptio dilatata</i> (Rafinesque, 1820)	Elliptio pointu, m	Spike	25
<i>Epioblasma torulosa rangiana</i> (I. Lea, 1838)	Épioblasme ventrue, f	Northern Riffleshell	26
<i>Epioblasma triquetra</i> (Rafinesque, 1820)	Épioblasme tricorne, f	Snuffbox	27
<i>Fusconaia flava</i> (Rafinesque, 1820)	Fusconaia jaune, f	Wabash Pigtoe	28
<i>Gonidea angulata</i> (I. Lea, 1838)	Gonidée des Rocheuses, f	Western Ridged Mussel	29
<i>Lampsilis cardium</i> Rafinesque, 1820	Lampsile cordiforme, f	Plain Pocketbook	30
<i>Lampsilis cariosa</i> (Say, 1817)	Lampsile jaune, f	Yellow Lampmussel	31
<i>Lampsilis fasciola</i> Rafinesque, 1820	Lampsile fasciolée, f	Wavyrayed Lampmussel	32
<i>Lampsilis radiata radiata</i> (Gmelin, 1791)	Lampsile rayée, f	Eastern Lampmussel	33
<i>Lampsilis siliquioidea</i> (Barnes, 1823)	Lampsile siliquioïde, f	Fatmucket	34
<i>Leptodea fragilis</i> (Rafinesque, 1820)	Leptodée fragile, f	Fragile Papershell	35
<i>Leptodea ochracea</i> (Say, 1817)	Leptodée ocre, f	Tidewater Mucket	36
<i>Ligumia nasuta</i> (Say, 1817)	Ligumie pointue, f	Eastern Pondmussel	37
<i>Ligumia recta</i> (Lamarck, 1819)	Ligumie noire, f	Black Sandshell	38
<i>Obliquaria reflexa</i> Rafinesque, 1820	Obliquaire à trois cornes, f	Threehorn Wartyback	39
<i>Obovaria olivaria</i> (Rafinesque, 1820)	Obovarie olivâtre, f	Hickorynut	40
<i>Obovaria subrotunda</i> (Rafinesque, 1820)	Obovarie ronde, f	Round Hickorynut	41
<i>Pleurobema sintoxia</i> (Rafinesque, 1820)	Pleurobème ronde, f	Round Pigtoe	42
<i>Potamilus alatus</i> (Say, 1817)	Potamile ailé, m	Pink Heelsplitter	43
<i>Ptychobranthus fasciolaris</i> (Rafinesque, 1820)	Ptychobranche réniforme, m	Kidneyshell	44
<i>Quadrula pustulosa pustulosa</i> (I. Lea, 1831)	Mulette pustulée, f	Pimpleback	45
<i>Quadrula quadrula</i> (Rafinesque, 1820)	Mulette feuille-d'érable, f	Mapleleaf	46
<i>Toxolasma parvus</i> (Barnes, 1823)	Toxolasme nain, m	Lilliput	47
<i>Truncilla donaciformis</i> (I. Lea, 1828)	Troncille pied-de-faon, f	Fawnsfoot	48
<i>Truncilla truncata</i> Rafinesque, 1820	Troncille doigt-de-cerf, f	Deertoe	49
<i>Villosa fabalis</i> (I. Lea, 1831)	Villeuse haricot, f	Rayed Bean	50
<i>Villosa iris</i> (I. Lea, 1829)	Villeuse irisée, f	Rainbow	51

\* Voir la note référant au numéro à l'Annexe 1.

## Recommandation

Il est recommandé d'utiliser les noms du tableau 1 lorsqu'on parle des moules du Canada.

## Remerciements

Nous remercions la direction du Musée canadien de la nature pour le support financier et administratif envers la recherche malacologique au Canada. Nous remercions aussi Marc Favreau et Nathalie Desrosiers pour leurs commentaires et discussions intéressantes pour le choix de certains noms français. Nous remercions également Jacinthe Bouchard, Michel Crête et deux réviseurs anonymes pour leurs nombreux commentaires qui ont permis d'améliorer le manuscrit. ◀

## Références

- CLARKE, A.H., 1981. Mollusques d'eau douce du Canada. Musée national des sciences naturelles/Musées nationaux du Canada. Ottawa, Ontario. 447 p.
- COMMISSION INTERNATIONALE DES NOMS FRANÇAIS DES OISEAUX (CINFO), 1993. Noms français des oiseaux du monde. Éditions MultiMondes, Sainte-Foy. 452 p.
- MCMAHON, R.F. et A.E. BOGAN, 2001. Mollusca: Bivalvia. Dans Thorp, J.H., et A.P. Covich (édit.), Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates. 2<sup>e</sup> Édition. Academic Press, San Diego, USA. p. 331-429.
- METCALFE-SMITH, J.L. et B. CUDMORE-VOKEY, 2004. National general status assessment of freshwater mussels (Unionacea). Environment Canada, National Water Research Institute Contribution No. 04-027. 163 p.
- METCALFE-SMITH, J.L., A. MACKENZIE, I. CARMICHAEL et D. MCGORLDRICK, 2005. Photo Field Guide to the Freshwater Mussels of Ontario. St. Thomas Field Naturalist Club, St. Thomas, Canada. 60 p.
- NAGEL, K.-O. et G. BADINO. 2001. Population genetics and systematics of European Unionoidea. Dans Bauer, G., et K. Wächter (édit.), Ecology and evolution of the freshwater mussels Unionoidea, Springer, Berlin, Ecological Studies 145, p. 51-80.
- PAQUET, A., I. PICARD, F. CARON et S. ROUX. 2005. Les moules au Québec. Le Naturaliste canadien, 129 (1): 78-85.
- TURGEON, D.D., J.F. QUINN, Jr., A.E. BOGAN, E.V. COAN, F.G. HOCHBERG, W.G. LYONS, P.M. MIKKELSEN, R.J. NEVES, C.F.E. ROPER, G. ROSENBERG, B. BOTH, A. SCHELTEMA, F.G. THOMPSON, M. VECCHIONE et J.D. WILLIAMS. 1998. Common and scientific names of aquatic invertebrates from the United States and Canada: Mollusks. 2<sup>nd</sup> Edition. American Fisheries Society, Special Publication 26, Bethesda, Maryland. 526 p.
- WILLIAMS, J.D., M.L. WARREN Jr., K.S. CUMMINGS, J.L. HARRIS et R.J. NEVES, 1993. Conservation status of freshwater mussels of the United States and Canada. Fisheries, 18: 6-22.

## Annexe 1

Liste des noms latins équivalents et des anciens noms français ou anglais des moules d'eau douce du Canada

Abréviations: AL: ancien nom latin; LE: nom latin équivalent;  
AF: ancien nom français; AA: ancien nom anglais.

1. AF: Mulette perlière de l'Ouest; AA: Western-River Pearl Mussel
2. AF: Mulette perlière de l'Est; AA: Eastern-River Pearl Mussel
3. AA: Dwarf Wedge-Mussel. Note: espèce extirpée du Canada
4. AA: Ridged Wedge-Mussel
5. AA: Heavy-toothed Wedge Mussel
6. AA: Swollen Wedge-Mussel
7. AF: Alasmidonte des ruisseaux; AA: Brook Wedge Mussel
8. Note: nouvelle espèce pour le Canada
9. AF: Anodonte du gasparot
10. Note: nouvelle espèce pour le Canada
11. AF: Anodontoïde cylindrique; AA: Cylindrical Floater
12. LE: *Lasmigona complanata complanata* (Barnes, 1823); AA: White Heel-Slipper
13. AA: Brook Lasmigona
14. AA: Fluted Shell
15. AL: *Anodonta cataracta cataracta* Say, 1817
16. AL: *Anodonta cataracta fragilis* Lamarck, 1819
17. AL: *Anodonta grandis grandis* Say, 1829; AF: Anodonte commune; AA: Common Floater
18. AL: *Simpsoniconcha ambigua* Say, 1825; AF: Mulette du *Necturus*; AA: Mudpuppy Mussel
19. AA: Squaw-Foot
20. AL: *Anodonta imbecilis* Say, 1829; AA: Paper Pond-Shell
21. AL: *Actinonaias carinata* Barnes, 1823
22. AL: *Amblema plicata plicata* (Say, 1817); AA: Three-ridge
23. AF: Mulette ronde verruqueuse; AA: Purple Pimple Back
24. AF: Elliptio maigre de l'Est
25. AF: Elliptio doigt-de-dame; AA: Lady-Finger
26. AL: *Dysnomia torulosa rangiana* I. Lea, 1839; AF: Dysnomie ventrue jaune; AA: Northern Riffle Shell
27. AL: *Dysnomia triquetra* Rafinesque, 1820; AF: Dysnomie tricorne; AA: Tricorn Pearly Mussel

Suite page suivante

Liste des noms latins équivalents et des anciens noms français ou anglais des moules d'eau douce du Canada (suite)

Abréviations : AL : ancien nom latin; LE : nom latin équivalent;  
AF : ancien nom français; AA : ancien nom anglais.

28. AA : Pig-Toe
29. AA : Rocky Mountain Ridged Mussel
30. AL : confondue avec *Lampsilis ventricosa* Barnes, 1823, qui est maintenant synonyme de *Lampsilis ovata* Say, 1817 (espèce non présente au Canada); AF : Lampsile ventrue; AA : Pocket-Book
31. AA : Yellow Lamp-Mussel
32. AA : Wavy-rayed Lamp-Mussel
33. AA : Eastern Lamp-Mussel
34. AL : *Lampsilis radiata siliquoidea* Barnes, 1823; AF : Lampsile solide; AA : Fat Mucket
35. AA : Fragile Paper-Shell
36. AL : *Lampsilis ochracea* Say, 1817; AF : Lampsile fragile; AA : Delicate Lamp-Mussel
37. AA : Pointed Sand-Shell
38. AA : Black Sand-Shell
39. AA : Three-horned Warty-Back
40. AA : Olive Hickory-Nut
41. AA : Round Hickory-Nut
42. AL : *Pleurobema coccineum* Conrad, 1836; AF : Pleurobème écarlate; AA : False Pig-toe
43. AL : *Proptera alata* Say, 1817; AF : Fend-talon rose; AA : Pink Heel-Splitter
44. AA : Kidney Shell
45. LE : *Quadrula pustulosa* (I. Lea, 1831); AA : Warty-Back
46. AF : Mulette feuille d'érable; AA : Maple-Leaf
47. AL : *Carunculina parva* Barnes, 1823; AF : Caronculine naine; AA : Lilliput Mussel
48. AA : Fawn's-Foot
49. AA : Deer-Toe
50. AA : Bean Villosa
51. AA : Rainbow Shell

# MALLETTE

Certification  
Fiscalité  
Services-conseils  
Actuariat  
Syndics et gestionnaires

Québec (418) 653-4431

Montmagny (418) 248-5777

[www.mallete.ca](http://www.mallete.ca)



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

Téléphone : 418.851.1265  
Télécopie : 418.851.1277

## SANTÉ, ÉQUILIBRE, LIBERTÉ

Nicole Faullem & Jacques Roberge  
Consultants en mieux-être

141, rue Larocque  
Beauport (Québec) G1B 1S2

Tél. : (418) 660-9827 / Téléc. : (418) 660-3531  
[nfaullem@videotron.ca](mailto:nfaullem@videotron.ca) / [jaroberge@hotmail.com](mailto:jaroberge@hotmail.com)

# Histoire de la classification des milieux humides au Québec

Sylvain Ménard, Marcel Darveau, Louis Imbeau

## Résumé

Il y a maintenant 25 ans que l'on classe les milieux humides au Québec. Les systèmes de classification ont beaucoup évolué avec le temps, influencés non seulement par les travaux locaux, mais aussi par ce qui se passe sur le plan canadien ou international. Après avoir défini ce que nous entendons par « milieu humide », nous présentons, en ordre chronologique les différents systèmes de classification qui ont influencé le regard que portent les Québécois sur les milieux humides.

## Introduction

Selon le grand dictionnaire terminologique ([www.granddictionnaire.com](http://www.granddictionnaire.com)), classifier signifie « distribuer systématiquement par classes, selon un ordre logique et des critères précis, un ensemble confus ». L'art ou la science de la classification étant lié à la culture et à l'état d'avancement des connaissances, il évolue avec les sociétés elles-mêmes. Le cas des milieux humides en est un bon exemple à la fois parce que, pour beaucoup de gens, ces milieux représentent un ensemble confus et parce que la façon de les classer ne cesse d'évoluer. Ainsi, Öquist et Stevenson (1996) ont reconnu, à travers le monde, plus de 70 systèmes de classification des milieux humides de différents types, adaptés à des échelles internationale, nationale, régionale, ou locale.

Au Québec, trois systèmes de classification ont été développés, bien qu'aujourd'hui la majorité des organismes aient adopté la classification canadienne du Groupe de travail national sur les terres humides (GTNTH). Dans cet article, nous proposons un bref retour sur l'évolution du regard québécois concernant les milieux humides. Mais tout d'abord, il faut définir ce qu'est un « milieu humide ».

## Définitions des milieux humides

L'expression « milieu humide » proviendrait du terme anglais *wetland*, désignant les milieux issus d'un contact plus ou moins prolongé avec un plan d'eau (Couillard et Grondin, 1986). Il existe à travers le monde une remarquable diversité de ces milieux, principalement à cause de différences régionales du régime hydrologique, du climat, des sols, et du contexte géomorphologique et géologique (Tiner, 1999). Cette diversité s'accompagnant d'un vaste vocabulaire (Barneau, 2000), l'expression milieu humide fut rapidement acceptée et utilisée comme descripteur de ces zones ni proprement terrestres, ni proprement aquatiques (Couillard et Grondin, 1986). Il s'agit donc d'un concept générique dont la définition varie selon l'expertise et l'intérêt des personnes qui

l'élaborent. Si les définitions les plus couramment employées aujourd'hui sont fondées sur des concepts biologiques, c'est parce que ce sont les botanistes et les biologistes qui ont été les premiers à reconnaître l'importance des milieux humides (Tiner, 1999). Aujourd'hui, on reconnaît à travers le monde plus de 50 définitions générales de milieux humides, qu'elles soient réglementaires ou scientifiques (Dugan, 1990).

Au niveau international, la définition réglementaire la plus connue, mais également la plus large, est celle de la Convention sur les milieux humides de Ramsar, un traité visant la conservation et l'utilisation rationnelle des milieux humides, qui établissait la définition suivante : « les zones humides sont des biotopes d'une grande diversité : des marais, des tourbières, des plaines d'inondation, des cours d'eau, des lacs et des zones côtières telles que des marais salés, des mangroves et des herbiers marins, [...] mais aussi des zones humides artificielles telles que des bassins de traitement des eaux usées et des retenues de barrages » (Bureau de la Convention de Ramsar, 2000). On reproche à ce type de définition de demeurer vague, employant des termes vernaculaires au lieu de descriptions claires et précises, de manière à s'adapter aux objectifs des législateurs et laisser place à l'interprétation (Barneau, 2000).

Dans le domaine scientifique, la définition la plus acceptée et utilisée est celle proposée par le *United States Fish and Wildlife Service* (USFWS) : « un milieu humide est une terre où la nappe phréatique est au niveau, près de ou au-dessus de la surface suffisamment longtemps pour promouvoir la formation de sols hydriques, ou pour supporter la croissance d'espèces hydrophytes » (Cowardin et collab., 1979). De cette définition, il se dégage trois éléments clés des milieux humides : 1) l'hydrologie, par le degré d'inondation ou de saturation du substrat, 2) la végétation, par la présence d'hydrophytes, et 3) les sols (Tiner, 1999).

*Sylvain Ménard est géographe et étudiant à la maîtrise en biologie à l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue. Marcel Darveau est chef, à la recherche et la conservation boréales pour le Québec chez Canards Illimités Canada et professeur associé au Département des sciences du bois et de la forêt à l'Université Laval. Louis Imbeau est professeur-chercheur au Département des sciences appliquées de l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue et membre de la chaire industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable.*

[s\\_menard@ducks.ca](mailto:s_menard@ducks.ca)

Au Canada, le GTNTH définit un milieu humide comme « une terre saturée d'eau pendant une période assez longue pour que naissent des processus de terre humide ou aquatique, qui se caractérisent par un faible drainage des sols, des espèces hydrophytes et différentes sortes d'activité biologique adaptée aux milieux humides » (GTNTH, 1988). Cette définition concorde avec celle proposée par le USFWS puisqu'elle traite des trois éléments clés. Par contre, elle donne davantage d'importance aux processus biologiques propres à ces milieux, considérés comme des indicateurs.

S'il existe un certain consensus quant aux trois éléments nécessaires à l'identification d'un milieu humide, tous ne s'entendent pas quant aux seuils à atteindre pour qu'un site soit qualifié d'humide, ni même à savoir s'il faut absolument la présence des trois éléments (Janisch et Molsstad, 2004). Ainsi, il demeure encore impossible de retenir une définition unique à cause de la diversité des milieux, des acteurs et de leurs objectifs (Tiner, 1999; Barneau, 2000). Bien que l'hydrologie demeure l'élément le plus important pour la caractérisation d'un milieu humide, elle demeure le facteur le plus difficile à décrire précisément et il est pratiquement impossible de construire une définition basée uniquement sur ce critère. Il faut donc avoir recours à des indicateurs tels que la végétation et les sols, dont les définitions sont souvent circulaires. Par exemple, une plante hydrophyte est souvent définie comme une plante qui pousse sur un sol hydrique, lui-même défini comme un sol supportant la croissance de plantes hydrophytes (Cowardin et Golet, 1995).

### Les systèmes de classification

La classification des milieux humides québécois a évolué non seulement à l'échelle provinciale, mais aussi à travers les classifications canadiennes et internationales. Les voici donc, par ordre d'apparition.

#### Classification internationale en lien avec la Convention de Ramsar

À la suite de la signature d'une Convention internationale à Ramsar, en Iran, en 1971, les signataires se sont entendus sur un système de classification des types de milieux humides ([http://www.ramsar.org/ris/key\\_ris\\_f.htm#type](http://www.ramsar.org/ris/key_ris_f.htm#type)).

Ce système consiste essentiellement en une énumération de types de milieux humides, regroupés dans trois catégories : les zones humides marines/côtières, continentales et « artificielle ». Ces catégories comptent respectivement 12, 20 et 10 types de zones humides. Les noms évoquent bien la diversité à l'échelle planétaire : récifs coralliens, marais intertidaux, lacs d'eau douce permanents, terres agricoles inondées de façon saisonnière, étangs d'épuration des eaux usées, etc.

#### Classification des habitats de milieux humides et aquatiques des États-Unis

Proposé il y a plus de 25 ans (Cowardin et collab., 1979), le système américain a non seulement influencé la première classification nationale québécoise, mais il demeure

le système de classification le plus sophistiqué (Barneau, 2000). Le système américain avait pour objectifs l'inventaire et la cartographie des terres humides des États-Unis. Sa force provient à la fois de l'emploi de caractéristiques descriptives neutres comme le régime des eaux, la végétation et le sol et de l'exclusion de termes vernaculaires confondants comme marais ou marécage (Cowardin et Golet, 1995). De plus, les caractéristiques observables uniquement sur le terrain (c.à-d. inaccessibles par les techniques de télédétection) ont été reléguées aux niveaux inférieurs de la classification, favorisant son utilisation à différentes échelles (Barneau, 2000).

Il s'agit d'une classification hiérarchique dont le premier niveau est constitué de cinq systèmes (marin, estuarien, riverain, lacustre, palustre) formant des complexes de terres humides qui partagent les mêmes influences de facteurs géomorphologiques, chimiques et biologiques (Tiner, 1999). Ces systèmes sont ensuite subdivisés en huit sous-systèmes en fonction de la position, de la permanence et de la profondeur de l'eau ainsi que de l'influence des marées (figure 1). Aux niveaux inférieurs, 11 classes, 28 sous-classes, et de nombreux types de dominance décrivent la terre humide selon le recouvrement et le type de végétation et de substrat.

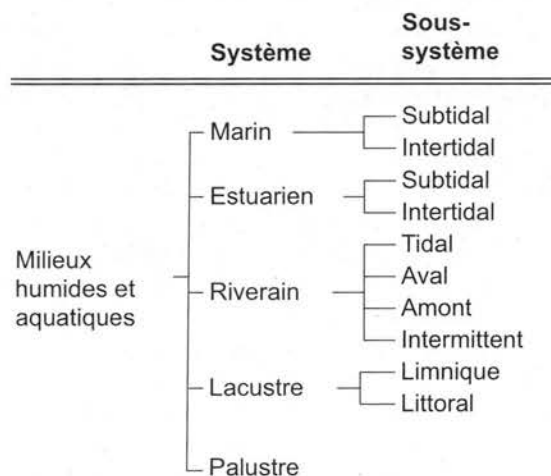


Figure 1. Deux premiers niveaux hiérarchiques de la Classification des habitats de milieu humides et aquatiques des États-Unis (modifié de Tiner, 1999)

#### Le système de classification des terres humides du Québec

Le Laboratoire d'études des macrophytes aquatiques du nord-est de l'Amérique (LEMNA) a reçu le mandat de créer le premier système provincial de classification des terres humides (Jacques et Hamel, 1982) du ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Ce Ministère désirait élaborer des programmes de protection et de mise en valeur des terres humides, préparer un atlas des terres humides et dresser un bilan des pertes subies dans le temps.

Dans le système du LEMNA, le premier niveau hiérarchique se subdivise selon les cinq systèmes de Cowardin et collab. (1979) et le deuxième niveau, en huit classes (substrat



dénudé, eau libre, herbier aquatique, marais, prairie humide, marécage, fen et bog) en fonction des caractéristiques du milieu et des groupements végétaux (figure 2). Grossièrement, une classe regroupe des milieux ayant des habitats et des physiologies semblables (Jacques et Hamel, 1982). Le système est complété par des sous-classes, des formes et des sous-formes de croissance, des types de dominance ainsi que des types de station, tous basés sur la végétation et le substrat.

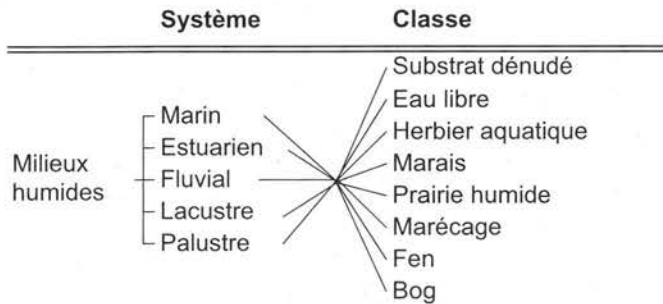


Figure 2. Deux premiers niveaux hiérarchiques du système de classification des terres humides du Québec (modifié de Jacques et Hamel, 1982)

**La végétation des milieux humides du Québec**

En 1986, Couillard et Grondin (1986) publient une revue de littérature sur la composition et la classification des milieux humides du Québec afin de faciliter la constitution de réserves écologiques représentatives de ces milieux. Ces auteurs se sont concentrés sur trois aspects, soit l'analyse des autres systèmes de classification, une revue de la documentation existante et un découpage préliminaire du territoire en régions homogènes. Ainsi, cette classification n'a pas été conçue pour remplacer les classifications préalables, mais bien pour faciliter la compilation des données existantes dans le domaine.

La classification de Couillard et Grondin (1986) est un système hiérarchique qui se divise, au premier niveau, sur la base de processus écologiques: 1) le système marégraphique, associé au phénomène des marées, 2) le système riverain, relié aux fluctuations saisonnières d'un plan d'eau douce, et 3) le système tourbeux, caractérisé par un bilan positif de production de tourbe (Couillard et Grondin, 1986).

Les systèmes marégraphiques et riverains sont caractérisés au second niveau par la notion d'étage, dicté par le régime d'inondation (figure 3). La classe physiologique, correspondant grossièrement aux classes élaborées par Jacques et Hamel (1982), ainsi que le groupement végétal caractérisent les niveaux plus précis de la classification.

Le système tourbeux, quant à lui, se précise au second niveau par la notion de régime trophique, dicté par la source d'approvisionnement en eau (figure 3). Trois niveaux complètent la classification, soit: 1) le modèle physiologique, nommé à partir de la caractéristique visuelle la plus évidente (p. ex. fen uniforme, bog structuré, etc.), 2) le biotope, considérant principalement le relief, et 3) le groupement végétal.

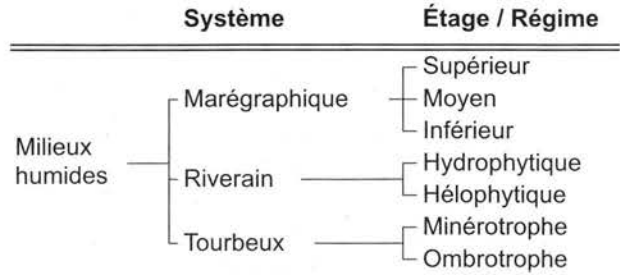


Figure 3. Deux premiers niveaux hiérarchiques de la classification développée par Couillard et Grondin dans «La végétation des milieux humides du Québec» (modifié de Couillard et Grondin, 1986)

**Le système de classification des milieux humides du Québec**

En 1994, en réponse à une augmentation de l'exploitation et du besoin de conservation des milieux humides, Buteau et collab. (1994) introduisent un nouveau système afin d'établir un cadre de référence commun. Même si les auteurs jugent que certains ouvrages répondent déjà en partie à cet objectif, leur utilisation dans ce contexte précis ne répond pas tout à fait à leurs attentes. Ils proposent donc d'uniformiser les concepts et les hiérarchies des différents ouvrages qui les ont inspirés.

Ce système comporte sept niveaux hiérarchiques (cinq écologiques et deux végétaux). Aux deux premiers niveaux, les milieux humides sont subdivisés selon quatre systèmes d'approvisionnement en eau (système de précipitation, système d'écoulement, système riverain, système marégraphique), puis en six types d'habitats (figure 4). Ces habitats sont définis en fonction de l'exposition au vent et aux vagues pour les systèmes marégraphiques et riverains, et de la nature du substrat pour les systèmes de précipitation et d'écoulement (Buteau et collab., 1994). Aux niveaux plus précis de la classification, on trouve: 1) la forme et les sous-formes, caractérisées selon l'étagement, la qualité de l'eau et la nature du substrat pour les systèmes marégraphique et riverain ou selon des traits physiologiques pour les sys-

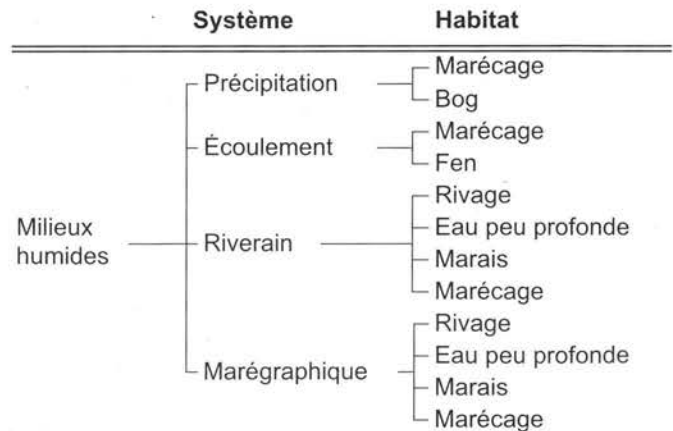


Figure 4. Deux premiers niveaux hiérarchiques du système de classification des milieux humides du Québec (modifié de Grondin, 1996)

tèmes de précipitation et d'écoulement, 2) le biotope dicté par le microrelief, et 3) la physionomie et le groupement végétal.

**Le système de classification des terres humides du Canada**

Ce système canadien a été lancé en 1997 par le GTNTH pour faire le lien entre les différentes classifications régionales (Tiner, 1999) et établir un langage commun servant de base à l'échange et à la comparaison à l'échelle du Canada (Warner et Rubec, 1997). Le GTNTH regroupait des spécialistes des milieux humides de différentes provinces, dont les trois auteurs de la classification québécoise de 1994.

Il repose sur trois niveaux hiérarchiques: 1) la classe (bog, fen, marais, marécage, eau peu profonde), fondée sur l'origine et la genèse de l'écosystème (ainsi que des propriétés qui en découlent), 2) la forme et la sous-forme, basées sur la morphologie, le modelé et le type d'eau (figure 5), et 3) le type, distingué par les particularités physionomiques des collectivités végétales.

Comme il s'agit du système de classification officiel du Canada, il importe de définir brièvement les cinq classes. Voici donc les cinq définitions tirées de Warner et Rubec (1997).

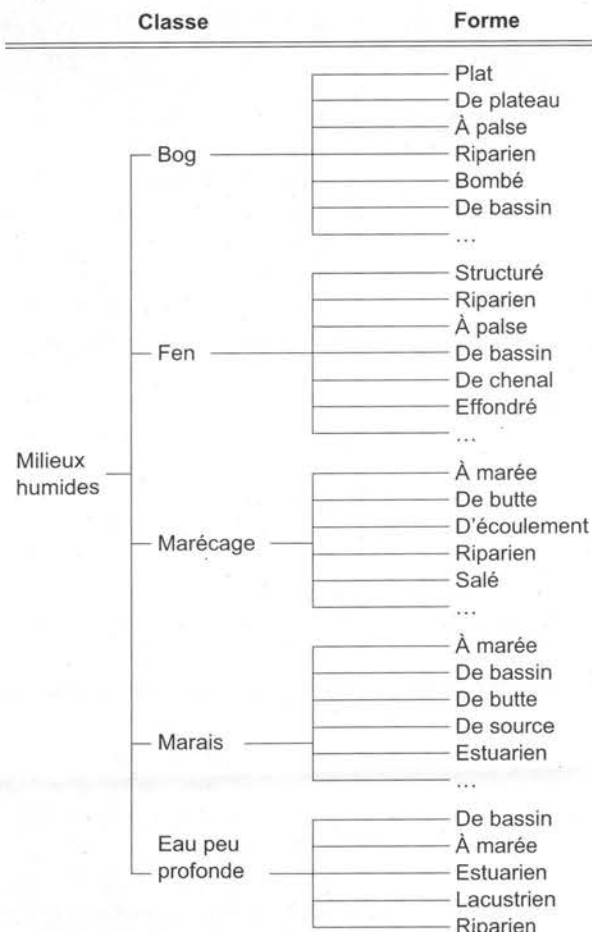


Figure 5. Deux premiers niveaux hiérarchiques du système de classification des terres humides du Canada

Le bog est un terrain caractérisé par une accumulation de tourbe d'au moins 40 cm d'épaisseur, soit une tourbière. Sa surface est élevée ou au niveau du terrain avoisinant et n'est pratiquement pas touchée par les eaux d'écoulement ou les eaux souterraines en provenance des sols minéraux environnants. Les précipitations, le brouillard et l'eau de fonte étant leurs principales sources d'eau, tous les bogs sont ombrotrophes. Avec ou sans arbres, ils sont habituellement couverts de sphaignes et d'éricacées (figure 6).



Figure 6. Bog structuré, situé près de Radisson

Le fen est également une tourbière (au moins 40 cm d'épaisseur de tourbe) dont la nappe phréatique est fluctuante. Les eaux des fens sont riches en minéraux dissous, ce qui fait d'eux des milieux minérotrophes. La circulation de surface peut se faire par l'entremise de chenaux, de mares et d'autres plans d'eau libre, qui forment des modelés de surface particuliers. En général, une végétation graminéoïde et certaines bryophytes dominent les fens les plus aqueux alors que les arbustes prédominent dans les fens plus secs (figure 7).



Figure 7. Fen riparien situé près de Radisson

Le marais est une terre humide minérotrophe aux eaux peu profondes dont les niveaux changent habituellement sur une base quotidienne, saisonnière ou annuelle. La végétation des marais compte principalement des plantes aquatiques émergées (joncs, roseaux, quenouilles, etc.), des plantes aquatiques flottantes et partiellement submergées ainsi que des plantes non vasculaires, telles les mousses brunes et les algues macroscopiques (figure 8).



Figure 8. Marais de la Commune de Baie-du-Febvre, en bordure du lac Saint-Pierre

Le marécage est une terre humide dominée par les arbres ou les grands arbustes (min. 30 % du tapis végétal) et influencée par l'eau souterraine minérotrophe. Les marécages se trouvent aussi bien sur les sols minéraux que sur la tourbe (figure 9).



Figure 9. Marécage (érablière argentée) en bordure de la rivière Godefroy

Les eaux peu profondes sont des terres humides distinctes qui font la transition entre les terres humides et les cours et plans d'eau profonds et pérennes. Le niveau d'eau ne dépasse pas deux mètres de profondeur au milieu de l'été. L'eau libre doit occuper plus de 75 % de la surface d'un bassin confiné ou d'une zone saturée, incluant les terres humides

avoisinentes. Ces milieux connaissent des processus aquatiques caractéristiques des zones supérieures limnétiques ou infralittorales de lac (figure 10).



Figure 10. Eau peu profonde en bordure du lac à l'Eau-Claire, Québec nordique

## Conclusion

Notre but était de faire une synthèse historique de la classification des milieux humides du Québec. On pourrait résumer l'histoire ainsi : émergence d'une première classification en 1982, ajustements dans la décennie qui suit et stabilisation de la classification en 1997. Se pourrait-il que l'évolution soit terminée ? Selon nous, cela semble peu probable, principalement parce que la classification des milieux humides a encore été trop peu utilisée et testée.

Différentes raisons pourraient être invoquées pour expliquer cette sous-utilisation, notamment l'absence de besoins de cartes de milieux humides. Cette explication n'est pas satisfaisante, car les besoins sont nombreux tant au niveau local pour le développement urbain qu'au niveau provincial pour la planification du réseau des aires protégées. L'insatisfaction quant au système de classification actuel, bien qu'il soit scientifiquement irréprochable, vient de sa complexité qui le rend inapplicable à grande échelle, à des coûts raisonnables. Ceci limite le rôle qu'il peut jouer comme aide à la décision en aménagement et en conservation. L'Inventaire canadien des terres humides (<http://www.wetkit.net/modules/4/index.php>), un projet de dix ans lancé en 2002, illustre bien la difficulté de cartographier les milieux humides à l'échelle du Canada, même s'il demeure un projet réalisable, tout au moins au premier niveau de classification (p. ex. : bog, fen, marais, marécage, eau peu profonde).

En attendant que l'Inventaire canadien des terres humides soit disponible, les aménagistes québécois doivent recourir à des outils de classification et de cartographie développés à d'autres fins et essayer d'en tirer le plus d'information possible. Par exemple, notre équipe de recherche a utilisé les produits cartographiques (cartes écoforestières du troisième programme d'inventaire décennal) développés par le

ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec à des fins de gestion des ressources ligneuses pour cartographier les milieux humides dans le cadre d'un projet d'étude de la sauvagine dans le Québec forestier. Nous avons ainsi élaboré une typologie et une classification adaptées à la carte écoforestière (Breton et collab., 2005), que nous avons par la suite appliquées à la grandeur du Québec forestier (Ménard et collab., 2006). Nous prévoyons d'autres améliorations au fur et à mesure que les cartes écoforestières évolueront. Assurément, une classification, c'est rarement définitif... ◀

### Remerciements

Nous désirons remercier Line Couillard ainsi que Michel Crête, Jean Painchaud et Louis-Vincent Lemelin pour leurs précieux commentaires. ◀

### Références

- BRETON, M.N., M. DARVEAU, et J. BEAULIEU, 2005. Développement d'une méthode de classification automatisée des milieux humides et des milieux riverains en forêt boréale. Rapport technique Q2005-1, Canards Illimités Canada, bureau de Québec, Québec.
- BUREAU DE LA CONVENTION DE RAMSAR, 2000. Utilisation rationnelle des zones humides. Dans: Manuels Ramsar pour l'utilisation rationnelle des zones humides. Bureau de la convention de Ramsar, Gland, Suisse. 51 p.
- BUTEAU, P., N. DIGNARD et P. GRONDIN, 1994. Système de classification des milieux humides du Québec. Ministère des Ressources naturelles, Secteur des Mines, Québec. 25 p.
- COUILLARD, L. et P. GRONDIN, 1986. La végétation des milieux humides du Québec. Les publications du Québec, Québec. 400 p.
- COWARDIN, L.M., V. CARTER et F.C. GOLET, 1979. Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States. US Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington, D.C. 131 p.
- COWARDIN, L.M. et F.C. GOLET, 1995. US Fish and Wildlife Service 1979 wetland classification: A review. *Vegetatio*, 118: 139-152.
- DUGAN, P.J., 1990. Wetland conservation: a review of current issues and required actions. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Gland, Suisse. 96 p.
- GRONDIN, P., 1996. Les milieux humides du Québec: Document de support au bilan de la biodiversité du milieu forestier. Ministère des Ressources naturelles, Direction de la recherche forestière, Québec. 30 p.
- GRUPE DE TRAVAIL NATIONAL SUR LES TERRES HUMIDES (GTNTH), 1988. Wetlands of Canada. Environnement Canada et Polyscience publication inc., Montréal. 452 p.
- JACQUES, D. et C. HAMEL, 1982. Système de classification des terres humides du Québec. Ministère du Loisir de la Chasse et de la Pêche, Direction générale de la faune, Québec. 131 p.
- JANISCH, J.E. et N.E. MOLSTAD, 2004. Disturbance and the three parameters of wetland delineation. *Wetlands*, 24: 820-827.
- MÉNARD, S., M. DARVEAU, L. IMBEAU et L.-V. LEMELIN, 2006. Méthode de classification des milieux humides du Québec boréal à partir de la carte écoforestière du 3<sup>e</sup> inventaire décennal, Rapport technique N° Q2006-3, Canards Illimités Canada — Québec, 19 p.
- ÖQUIST, M.G. et B.H. STEVENSON, 1996. Non-tidal wetlands. Dans *Climate change 1995: impacts, adaptations, and mitigations of climate change*. Cambridge University Press, Cambridge.
- SAUCIER, J.-P., J.F. BERGERON, P. GRONDIN et A. ROBITAILLE, 1998. Les régions écologiques du Québec méridional (3<sup>e</sup> version): un des éléments du système hiérarchique de classification écologique du territoire mis au point par le ministère des Ressources naturelles du Québec. *L'Aubelle Suppl.*: 1-12.
- TINER, R.W., 1999. *Wetland Indicators: A guide to wetland identification, delineation, classification, and mapping*. Lewis, Boca Raton. 392 p.



**Benoît Gauthier, Ph.D.**  
Président-directeur général  
(418) 659-7607  
benoitgau@visiondeveloppementdurable.com

**Vision Développement Durable**  
3667, rue Pélissier, Québec, Qc G1X 3W9  
(418) 659-7607  
www.visiondeveloppementdurable.com

*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  
www.selectionart.com

### Le génie des végétaux – Des conquérants fragiles

Ce livre, écrit par deux botanistes réputés, vise à rappeler quelques aspects du rôle primordial des plantes. Il répond à de nombreuses questions, telles : Qu'est-ce qu'un végétal? Quel est l'impact de l'agriculture et de l'industrialisation sur la flore? Que nous réserve le futur? etc. Ces spécialistes nous dévoilent de multiples facettes du monde végétal : nomenclature, taxinomie, phylogénie, génétique, ADN, reproduction, évolution, etc. C'est une véritable encyclopédie dans le domaine, qui s'étend de la forêt tropicale à la toundra arctique, incluant le Québec. Un vrai bijou. Les magnifiques illustrations, les tableaux récapitulatifs, un texte clair et précis, autant de facteurs qui révèlent la pédagogie et l'expérience des auteurs. Cet ouvrage séduira le lecteur et l'aidera à comprendre le génie de la plante. Il sera utile à ceux qui veulent approfondir l'un des enjeux environnementaux de notre époque.

BOURNÉRIAS, Marcel et Christian BOCK, 2006, *Le génie des végétaux, des conquérants fragiles*, Belin – Pour la science; Éditions ÉdiPresse, Montréal, 287 pages.

(Résumé rédigé par Marcel Blondeau, botaniste)



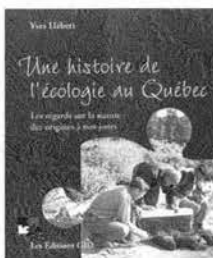
### Napoléon-Alexandre Comeau Le héros légendaire de la Côte-Nord

La Maison XYZ Éditeur vient de publier la biographie d'un héros québécois méconnu, Napoléon-Alexandre Comeau, qualifié par l'écrivain Yves Thériault de « Roi de la Côte-Nord ». M. Comeau naquit en 1848 et mourut en 1923. Cet autodidacte n'avait pour toute formation scolaire qu'une année d'apprentissage de l'anglais. Les Innus et les Naskapis, dont il maîtrisait les langues, lui enseignèrent l'art de la chasse et de la pêche et lui inculquèrent le goût pour la nature et la faune. Au cours de sa vie, il fut pêcheur, guide en forêt, trafiquant de fourrures, interprète, maître de poste, télégraphiste, adjoint au coroner, surintendant des pêcheries, médecin autodidacte et naturaliste. Il assista notamment à un congrès de l'Union des ornithologues américains dont il devint membre. Il fit des observations sur la faune nord-côtière et rédigea des articles pour le « Bulletin of the Nutall Ornithological Club » et pour des revues de chasse et de pêche américaines réputées. Son exploit le plus illustre concerne le sauvetage, en janvier 1886, de chasseurs de phoques pris sur les glaces du golfe du Saint-Laurent par un froid sibérien lors d'une tempête. Ce groupe de miraculés, parti à la dérive de Pointe-des-Monts, accosta à Cap-Chat, après 40 heures passées à lutter contre les glaces et le vent en chaloupe de bois. Napoléon-Alexandre Comeau reçut de nombreuses décorations pour ce geste héroïque. Immédiatement après son décès, la Société Provancher participa à l'érection d'un monument commémoratif, installé devant sa maison à Godbout, et en fit installer une réplique au Jardin zoologique de Québec. Voilà un livre vraiment captivant.

BEAUDOIN, Réjean, 2006, *Napoléon-Alexandre Comeau, le héros légendaire de la Côte-Nord*, XYZ Éditeur, Montréal, 168 pages.



### Une histoire de l'écologie au Québec Les regards sur la nature, des origines à nos jours



Yves Hébert aura pris une quinzaine d'années à colliger la documentation pour rédiger « Une histoire de l'écologie au Québec ». L'écologie représente un nouveau champ d'intérêt pour les historiens, un champ vaste et touffu que l'auteur n'a pas la prétention de couvrir complètement. Il adopte par ailleurs une définition très large de cette jeune science qui prend ses racines dans les sciences naturelles. L'ouvrage se divise en

11 chapitres qui traitent notamment de la faune et de la flore de la Nouvelle-France, de l'importance des paysages dans les arts du XIX<sup>e</sup> siècle, de la naissance des mouvements pour la protection des oiseaux et des mammifères marins et terrestres, ainsi que des racines et de l'histoire de l'écologisme, de l'histoire du ministère de l'Environnement, etc. L'ouvrage contient de nombreuses illustrations et plusieurs encadrés qui agrémentent la présentation. Ce livre demeure à la portée de tous et intéressera ceux et celles qui désirent utiliser une perspective historique pour mieux comprendre l'état actuel de la faune et de la flore québécoise.

HÉBERT, Yves, 2006, *Une histoire de l'écologie au Québec, les regards sur la nature, des origines à nos jours*, Les Éditions GID, Québec, 478 pages

### Arbres et plantes forestières du Québec et des Maritimes



Les Éditions Michel Quintin offrent une nouvelle publication dans leur série de guides nature Quintin : Arbres et plantes forestières du Québec et des Maritimes. Ce guide traite de 200 espèces de plantes forestières, soit des arbres, des arbustes, des plantes herbacées, des lycopodes, etc. On trouve, pour chaque espèce, le nom vernaculaire français et anglais ainsi que le nom latin, et des renseignements sur la taille, les feuilles, les fleurs, les fruits, l'habitat, l'abondance et une carte de répartition. Plus de 600 photos couleur complètent la description. Le guide comprend également une section sur l'écologie forestière, complète et bien présentée, ainsi qu'une clef d'identification. Tous les amateurs et les professionnels voudront ajouter ce livre de référence à leur collection afin de bien identifier les arbres et les plantes de sous-bois les plus communes de nos forêts. L'auteur, Michel Leboeuf, a sûrement investi beaucoup de temps pour préparer minutieusement ce guide.

LEBOEUF, M., 2007, *Arbres et plantes forestières du Québec et des Maritimes*, Éditions Michel Quintin, Waterloo, 392 pages.

### Guide and reference to the Crocodylians, Turtles, and Lizards of Eastern and Central North America (North of Mexico)

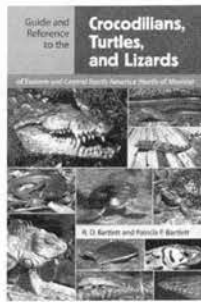
Les Presses de l'Université de Floride présentent un nouveau guide portant sur les 207 espèces de crocodiles, de tortues et de lézards qu'on trouve dans l'est du continent. De ce nombre, 60 représentent des espèces introduites. Pour le couple d'auteurs, R.D. et Patricia Bartlett, il s'agit du douzième livre rédigé conjointement. Les espèces sont regroupées par famille et, pour chacune, un texte traite de l'abondance, de l'aire de répartition, de l'habitat, de la taille, des critères d'identification et des espèces semblables. On fournit également de l'information sur le statut légal. Une illustration en couleur et une carte de répartition complètent la description. Au total, le livre compte 255 photos couleurs et 149 cartes de répartition. L'information sur les espèces présentes au Québec paraît à jour et assez complète. Ce livre constitue une source d'information supplémentaire pour les herpétologistes qui désirent identifier ou connaître l'écologie des crocodiles, des tortues et des lézards de l'est de l'Amérique du Nord.

BARTLETT, R.D., et P.P. BARTLETT, 2006, *Guide and reference to the Crocodylians, Turtles, and Lizards of Eastern and Central North America (North of Mexico)*, University of Florida Press, Gainesville, USA.

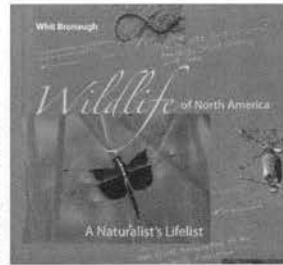
### Wild Orchids of the Prairies and Great Plains region of North America

Voici le troisième guide sur les orchidées qu'ont proposé récemment Les Presses de l'Université de Floride aux amateurs et aux spécialistes de cette famille de plantes très particulière (voir le dernier numéro du *Naturaliste* pour les deux premiers). Ce guide, qui concerne le centre du continent nord-américain, traite de 64 espèces d'orchidées réparties en 21 genres. Le guide comporte quatre sections, notamment une clef d'identification et une description des genres et des espèces avec de nombreuses photos et des cartes de répartition. Le guide renferme également la liste des espèces présentes dans les provinces canadiennes et les États américains concernés. L'auteur principal, P. M. Brown, a rédigé plusieurs livres sur les orchidées d'Amérique du Nord en plus d'avoir fondé la revue scientifique *North American Native Orchid Journal*.

BROWN, Paul Martin et Stan FOLSOM, 2006, *Wild orchids of the Prairies and Great Plains region of North America*, University of Florida Press, Gainesville, USA.



### Wildlife of North America A Naturalist's lifelist



Vous étiez un observateur d'oiseaux passionné et progressivement vous avez prêté attention à d'autres groupes d'animaux que l'on rencontre dans la nature? Voilà le parcours qu'a suivi Whit Bronaugh, l'auteur de ce livre qui porte sur les mammifères, les oiseaux, les reptiles, les amphibiens, les poissons d'eau douce, les papillons, les libellules et les demoiselles de l'Amérique du Nord et du Mexique. Ce livre offre la possibilité de tenir à jour la liste de ses observations personnelles des éléments de la faune du continent, incluant les espèces qui le visitent à l'occasion et celles qui sont disparues et qu'on ne peut plus voir que dans les musées. L'auteur a fait un travail méticuleux pour dresser une liste à jour et complète de toutes les espèces connues. Le livre présente en premier lieu une liste générale des ordres et des familles d'animaux d'Amérique du Nord et traite de biogéographie pour chaque classe, présentant notamment des cartes du nombre d'espèces connues par administration. Les données propres au Québec y apparaissent clairement. La liste de toutes les espèces que comptent les cinq classes d'animaux considérées occupe le gros du volume, soit près de 300 pages. Pour chacune, on a prévu de l'espace pour inscrire des notes. Suivent ensuite une section traitant des changements taxonomiques récents ainsi que l'index des noms scientifiques et vernaculaires anglais. Ce livre, rédigé en anglais, s'adresse aux naturalistes méticuleux qui s'intéressent à plusieurs groupes d'animaux et qui désirent noter leurs observations personnelles au fur et à mesure qu'ils les accumulent.

BRONAUGH, Whit, *Wildlife of North America, a naturalist's lifelist*, University of Florida Press, Gainesville, USA, 566 pages.

N.D.L.R. Les textes de cette chronique ont pour but d'informer nos lecteurs sur les récentes parutions dans le domaine des sciences naturelles et de l'environnement. Ils ne constituent pas une évaluation critique des ouvrages présentés et par conséquent, il n'engage pas la responsabilité de la rédaction du *Naturaliste canadien*.





## La recherche scientifique chez Canards Illimités

Le travail de conservation de Canards Illimités Canada (CIC) s'appuie sur des données scientifiques de pointe et sur la recherche environnementale. Notre programme de recherche s'articule en quatre grands axes: les fondements écologiques de la conservation, les solutions aux problèmes qui menacent certaines espèces ou certains écosystèmes, la détermination de l'importance des milieux humides et des habitats qui s'y rattachent pour la société et enfin, la formation d'une nouvelle génération de spécialistes de la conservation.

### L'Institut de recherche sur les terres humides et la sauvagine (IRTHS)

L'institut est composé d'une équipe scientifique de treize personnes du siège social de CIC, au Manitoba. Leurs projets portent autant sur des questions nationales (p. ex. milieux humides et changements climatiques) que régionales (p. ex. causes du déclin du canard pilet dans les Prairies). L'IRTHS contribue aussi au financement de projets de recherche de partenaires et il offre des bourses d'études supérieures.

### La recherche au Québec

Certains bureaux régionaux de CIC, dont celui du Québec, réalisent des projets de recherche avec des partenaires dans le cadre du Plan nord-américain de gestion de la sauvagine, par ses composantes régionales, notamment le Plan conjoint des habitats de l'Est et le Plan conjoint sur le Canard noir.

Un bon exemple de projet mis en place il y a quelques années et qui livre maintenant ses résultats est l'« Initiative des basses terres de l'Est ». Ce projet mené conjointement par CIC, le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF) et le Service canadien de la faune (SCF), visait à améliorer la connaissance des populations de sauvagine des basses terres du Saint-Laurent et à découper le territoire en régions sur la base des habitats de la sauvagine en vue de guider les projets de conservation. Parmi les articles scientifiques qui en sont ressortis, citons celui de Jobin et collab., publié en 2003 dans la revue *Landscape Ecology*, et celui de Maisonneuve et collab. 2006, paru dans *The Journal of Wildlife Management*.

Le programme de recherche de la forêt boréale du Québec, lancé en 2003, aurait aussi pu s'appeler l'« Initiative des hautes terres de l'Est », car il est structuré de la même manière que le précédent, avec des volets sur la sauvagine et les milieux humides. Il regroupe CIC, le MRNF, le SCF, l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue et l'Université Laval. Ce programme est un véritable incubateur de chercheurs: en trois ans à peine, avec le soutien du Conseil national de recherche en sciences naturelles et en génie du Canada, il a déjà accueilli huit étudiants stagiaires au baccalauréat et trois étudiants chercheurs à la maîtrise.

Vous voulez en savoir plus? Consultez notre site Internet ([www.canardsquebec.ca](http://www.canardsquebec.ca)) ou téléphonez-nous (418-623-1650).



**Nos chercheurs recensent les milieux humides de la forêt boréale et ils en examinent la composition. À gauche: un marais de pré à la Forêt Montmorency; à droite: un groupe de chercheurs dans un marécage arbustif à la Manicouagan**

# L'achat du Timbre sur la conservation des habitats fauniques contribue à la conservation !

Aidez-nous à conserver, restaurer et mettre en valeur les habitats fauniques canadiens en achetant un Timbre ou une lithographie sur la conservation ou en faisant un don par le biais de notre site Web [whc.org](http://whc.org)

Depuis 1985, Habitat faunique Canada, un organisme national de conservation à but non lucratif, a consacré plus de 52 millions de dollars à la conservation, à la restauration et à la mise en valeur de l'habitat faunique.

Le programme du Timbre sur la conservation des habitats fauniques du Canada consiste en un partenariat entre le Service canadien de la faune d'Environnement Canada, Habitat faunique Canada et les chasseurs de sauvagine au Canada. Depuis plus de 22 ans, ce programme s'avère une réussite en matière de conservation.

À l'échelle nationale, plus de 32 millions de dollars amassés grâce à la vente de Timbres sur la conservation des habitats fauniques ont été investis dans des centaines de projets portant sur l'intendance et la conservation de l'habitat. Le Timbre est acheté principalement par les chasseurs de sauvagine pour valider leur permis fédéral de chasse aux oiseaux migrateurs.



2007 La lithographie sur la conservation des habitats fauniques  
Pause matinale – Bécassine de Wilson  
Par Nigel Shaw, Innisfil, ON



À chaque année, une oeuvre créée par un artiste animalier canadien est choisie pour illustrer le Timbre et la lithographie sur la conservation des habitats fauniques.



Wildlife Habitat Canada  
Habitat Faunique Canada

1750 Courtwood Crescent  
Bureau 310  
Ottawa, ON K2C 2B5

Tél. : 613-722-2090 ext. 222  
Télec. : 613-722-3318  
Courriel : [pfitchett@whc.org](mailto:pfitchett@whc.org)

[www.whc.org](http://www.whc.org)

***Sans habitats, il ne peut exister d'espèces sauvages.***

***C'est aussi simple que cela !***



## Saviez-vous que...

# L'Institut Maurice-Lamontagne a vingt ans !

Jean Piuze et Viviane Haeberlé

Le 12 juin 2007, l'Institut Maurice-Lamontagne fêtera ses vingt ans d'existence. Afin de souligner cet anniversaire, voici quelques faits saillants de l'histoire de l'Institut ainsi qu'un rappel de ses activités.

### Historique

C'est à la Gare maritime de Québec, à partir de 1975, que Jean Fréchet, directeur général régional pour le Service des pêches et sciences de la mer de Pêches et Environnement Canada, entreprend la mise sur pied d'un premier centre scientifique francophone en sciences de la mer au Canada. Il sera soutenu par des gestionnaires comme Gérard Brie, du Service hydrographique du Canada (SHC) et, plus tard, par Gabriel Filteau, de l'Université Laval, pour les sciences de la mer. Les premiers scientifiques francophones embauchés pour la nouvelle organisation sont Paul Montreuil (sciences aquicoles), en 1975; Jean Piuze (océanographie) et Jean Boulva (sciences halieutiques) en 1976; Paul Bellemare, Patrick Hally, Charles Allard, Jean-Yves Poudrier et Denis Trudel (SHC) et Jean-Claude Therriault (océanographie biologique) en 1977.

En 1982, Pierre DeBané devient ministre des Pêches et des Océans. En mai 1983, il annonce la construction d'un centre de recherche ultramoderne en sciences de la mer à Mont-Joli, en bordure de l'estuaire maritime du Saint-Laurent. Les quelque cent postes existant déjà à la Gare maritime de Québec sont tous déménagés à Mont-Joli, certains dès l'automne de 1986. L'Institut Maurice-Lamontagne (IML) est inauguré en juin 1987.

Jean Boulva devient le premier directeur de l'IML et reste à la barre jusqu'au printemps 2005. Depuis, Ariane Plourde a pris la relève à la direction de l'Institut et de la direction régionale des Sciences. En 1998, une seconde direction opérationnelle, la direction régionale des Océans et de l'Environnement, est créée à l'IML et placée sous la direction de Jean Piuze. Richard Nadeau lui succédera à l'automne 2004, alors que la direction régionale est renommée Océans et Habitat.

### L'IML et ses programmes actuels

L'IML fait partie du réseau des centres de recherches de Pêches et Océans Canada et est un des principaux centres francophones de recherche en sciences de la mer au monde. Ses bâtiments occupent 25 000 mètres carrés et son personnel compte quelque 400 employés. Il reçoit un budget annuel d'environ 32 millions de dollars. Ses travaux



L'Institut Maurice-Lamontagne, à Mont-Joli

de recherche sont d'une importance cruciale pour Pêches et Océans Canada et d'une grande utilité pour les collectivités côtières. Ils fournissent des données essentielles qui aident le Ministère à maintenir des voies navigables sécuritaires et accessibles, des écosystèmes sains et productifs et des pêches et une aquaculture durables.

Dans l'Est du Québec, l'Institut a aussi joué un rôle important dans l'émergence d'organisations et d'entreprises vouées aux sciences océaniques, particulièrement par sa collaboration avec Technopole maritime du Québec. Qui plus est, plusieurs entreprises de la région ont eu l'occasion de développer leur expertise à partir de projets réalisés conjointement avec l'Institut, et nombre d'entre elles rayonnent aujourd'hui dans le reste du Québec, au Canada et dans le monde.

Les grands domaines d'activités de l'IML, menées principalement dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent et les eaux du Nord québécois, sont les suivants :

### Sciences biologiques

Les recherches et les évaluations en sciences biologiques jettent les bases scientifiques de la conservation et de l'exploitation économique durable des ressources marines

*Jean Piuze a passé la majorité de ses 32 ans de carrière avec Pêches et Océans Canada, région du Québec, en tant que chercheur, gestionnaire de recherche et gestionnaire des zones océaniques et de l'habitat du poisson.*

*Viviane Haeberlé est conseillère principale en communications à Pêches et Océans Canada, région du Québec. Elle travaille à l'IML depuis presque 20 ans.*

tels les invertébrés, les poissons et les mammifères marins. Les travaux en aquaculture et en biologie expérimentale contribuent à l'avancement de la recherche sur les pêches de même qu'au développement de technologies aquicoles. La recherche en sciences biologiques comprend l'étude des poissons, des mollusques, des crustacés et des plantes marines, ainsi que celle des phoques et des baleines. Les scientifiques évaluent notamment la taille des stocks et conseillent les gestionnaires et les industriels des pêches sur les mesures de conservation à adopter pour protéger les espèces exploitées.

De plus, l'arrivée d'espèces envahissantes dans les écosystèmes marins occupe plusieurs scientifiques qui effectuent un suivi régulier de la situation en vue de fournir les données nécessaires pour ralentir l'invasion.

Enfin, les scientifiques de l'IML contribuent également à la protection des espèces aquatiques en péril en fournissant des données sur leurs habitats essentiels et sur les facteurs qui nuisent à leur rétablissement.

### Sciences océaniques

Les sciences océaniques comprennent des recherches sur la productivité des écosystèmes, le climat océanique et les algues toxiques ainsi que de la modélisation physique et biologique, du monitoring et de la gestion des données. Le mandat des sciences en ce domaine est de fournir une base scientifique solide pour appuyer les décisions en vue d'assurer la conservation, la protection et l'utilisation durable de l'environnement et des ressources marines, de même qu'un contexte (ex. : conditions océanographiques) de navigation sécuritaire pour les divers utilisateurs du Saint-Laurent. Ainsi, l'océanographie opérationnelle fournit des services tels les prédictions de mouvement des glaces et les courants.

### Sciences de l'environnement

Les scientifiques mènent des recherches et des activités de suivi afin de fournir les connaissances et les outils scientifiques nécessaires à l'évaluation des impacts de l'activité humaine sur l'environnement aquatique. Le programme comporte quatre axes de recherche : les contaminants chimiques dans l'environnement marin, l'écotoxicologie aquatique, les sciences de l'habitat et la santé des écosystèmes marins. Ces quatre composantes couvrent les principaux enjeux environnementaux liés aux activités humaines dans le bassin hydrographique du Saint-Laurent et dans le Nord québécois, ce qui comprend les rejets municipaux et industriels, la navigation, l'aquaculture et le développement hydroélectrique. Le Centre d'expertise national sur l'hydroélectricité et ses impacts sur le poisson et l'habitat du poisson est dirigé à partir de l'IML. De plus, l'IML opère un Laboratoire des techniques radioisotopiques appliquées aux sciences de l'environnement et accueillera bientôt un Centre d'expertise national en chimie inorganique.

### Sciences hydrographiques

Les hydrographes mesurent et décrivent les caractéristiques physiques des plans d'eau et des zones côtières. Les données du Service hydrographique du Canada (SHC) servent à produire des cartes de navigation, des tables de marées et de courants, ainsi que des instructions nautiques, lesquelles contribuent à assurer une navigation sécuritaire sur nos cours d'eau. L'équipe du SHC basée à l'IML assume la responsabilité d'environ 75 cartes marines couvrant le fleuve et l'estuaire, une partie du golfe du Saint-Laurent et certains lacs et rivières navigables du Québec. De plus, le SHC voit au sondage annuel du chenal maritime afin d'y détecter les dangers à la navigation. En collaboration avec l'industrie privée et des institutions d'enseignement, le SHC gère le Réseau numérique permanent d'enregistreurs de niveaux d'eau, accessible en temps réel, et aide au développement de nouvelles technologies telles que des sondeurs multifaisceaux qui permettent d'obtenir une couverture totale du fond marin.

### Gestion de l'habitat du poisson

La gestion de l'habitat du poisson vise la conservation et la protection des habitats aquatiques en eaux marines et en eau douce, ainsi que l'application et le respect de diverses dispositions de la *Loi sur les pêches* et la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*. On y effectue l'examen environnemental de tous les grands dossiers comme ceux de développement hydroélectrique ou d'exploration et d'exploitation pétrolière et gazière en milieu marin. On y délivre des autorisations, à certaines conditions, pour les projets qui risquent de détériorer, de détruire ou de perturber l'habitat du poisson.

### Gestion des océans

La gestion des océans s'occupe de la mise en œuvre de la Stratégie sur les océans du Canada, laquelle comprend un programme de gestion intégrée des zones côtières marines, l'établissement de zones de protection marines et le développement de critères de qualité du milieu marin. Ces activités visent à assurer une saine gestion du milieu marin et de maintenir la diversité biologique, la santé et la productivité des écosystèmes.

### Vingt ans au service des collectivités

À l'occasion de son 20<sup>e</sup> anniversaire, l'Institut Maurice-Lamontagne tiendra des portes ouvertes en octobre 2007, dans le cadre de la Semaine nationale des sciences et de la technologie. De plus, au cours de l'été 2007, des rencontres seront organisées avec les partenaires et clients de l'IML un peu partout sur le territoire maritime et fluvial du Québec. Pour plus de renseignements, visitez notre site Internet, au [www.qc.dfo-mpo.gc.ca/iml](http://www.qc.dfo-mpo.gc.ca/iml)

### 25<sup>e</sup> année de baguage d'oiseaux à l'île aux Basques

En 1982, Pierre Laporte installait pour la première fois ses filets japonais à l'île aux Basques. Chaque printemps depuis lors, il retourne à l'île et monte ses filets à proximité du chalet Provancher, toujours au même endroit et aux mêmes dates, entre la fin mai et le début juin. L'année 2007 marque donc la 25<sup>e</sup> année de ses activités de baguage. Le nombre d'oiseaux bagués a considérablement varié au cours des années, l'année 1991 ayant été la meilleure année avec 106 oiseaux et 2005 la plus faible avec 21 individus. Ce projet devrait permettre une analyse temporelle de l'avifaune de l'île durant cette période.

Il est rare qu'un projet puisse être poursuivi durant une si longue période. Nous félicitons Pierre Laporte pour sa persévérance et attendons avec impatience les résultats de ses analyses.

Source : Société Provancher



Pierre Laporte et une de ses captures

### Remise de la bourse Provancher et de la bourse Richard-Bernard



De gauche à droite, Jean Sérodes, doyen de la Faculté des sciences et de génie, Alan Anderson du comité de sélection de la bourse Richard-Bernard, Pascale Lafrance, récipiendaire des bourses Provancher et Richard-Bernard, Anissa Merzouk, récipiendaire de la bourse Richard-Bernard, Michel Lepage, président de la Société Provancher et Michel Pigeon, recteur de l'Université Laval.

Le 7 février 2007 avait lieu la remise annuelle des bourses à la Faculté des sciences et de génie de l'Université Laval. À cette occasion, Pascale Lafrance, étudiante en biologie, s'est vu décerner la bourse Provancher. Cette bourse est destinée à aider financièrement un étudiant du troisième cycle du Département de biologie de l'Université Laval. Elle est un complément à la bourse du Fonds Richard-Bernard.

Pascale Lafrance est inscrite au doctorat en Océanographie. Son étude porte sur l'influence des facteurs environnementaux sur les jeunes stades de poissons, notamment la morue arctique (*Boreogadus saida*). Cette espèce, au sein même du réseau alimentaire arctique, joue un rôle clé en effectuant le transfert d'énergie (carbone) des espèces planctoniques de niveaux trophiques inférieurs vers les vertébrés tels les grands mammifères et les oiseaux marins.

P. Lafrance étudie principalement les périodes larvaires et juvéniles puisqu'elles sont déterminantes pour la croissance et la survie des individus. L'échantillonnage a été effectué à bord du NCGG Amundsen en 2002, 2003 et 2004 sur le plateau du Mackenzie et dans le golfe d'Amundsen, situés dans la mer de Beaufort. Des comparaisons interannuelles et interrégionales permettent principalement d'évaluer l'impact de la température et du couvert de glace sur la croissance des jeunes stades de morue arctique. Dans le contexte des changements climatiques, ce projet de recherche doctoral revêt une importance toute particulière en améliorant les connaissances du milieu afin de mieux anticiper les adaptations qui seront invariablement nécessaires à court, moyen et long termes. Nous souhaitons à Pascale Lafrance du succès dans sa future carrière.

Source : Société Provancher

### Décès de Paul Montreuil

C'est avec regret que la communauté scientifique a appris le décès du biologiste marin Paul Montreuil, survenu le 11 avril 2007 à Québec, à l'âge de 82 ans. Paul Montreuil mena des travaux en parasitologie à partir de la fin des années 1940 et s'y intéressa jusque dans les années 1970. De 1950 à 1959, il fut biologiste, puis directeur du Laboratoire de biologie marine du gouvernement du Québec aux Îles-de-la-Madeleine. Il fut par la suite conservateur de l'aquarium de Québec (1959-1963), conservateur puis directeur de l'aquarium de New York (1963-1966), directeur scientifique de l'aquarium de Montréal (1966-1972), et enfin, directeur des équipements scientifiques de la ville de Montréal (1972-1975). En 1975, il devint le premier scientifique embauché par Pêches et Océans Canada (MPO) afin de commencer à oeuvrer à la création du premier centre de recherche francophone du MPO en sciences de la mer au Canada. Il effectua à ce chapitre un travail de pionnier, contribuant de façon significative à la mise sur pied de l'Institut Maurice-Lamontagne inauguré à Mont-Joli en 1987. Il a aussi souvent agi comme porte-parole du Canada dans le dossier de la chasse aux phoques au cours des années 1970 et 1980. Il a pris sa retraite en 1987, mais a continué d'agir comme consultant jusqu'en 1999.

À sa famille et à ses amis, la Société Provancher présente ses plus sincères condoléances. Ce grand biologiste fera l'objet d'un article qui paraîtra dans le numéro du *Naturaliste canadien* à l'hiver 2008.

Sources : Jean Piuze et famille Paul Montreuil

### L'anguille d'Amérique, une espèce en péril ?

En mai 2006, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada procédait à l'évaluation des informations disponibles sur l'état des populations de l'anguille d'Amérique. Après délibération, le comité a pris la décision de désigner l'anguille d'Amérique « espèce préoccupante ». Cependant, avant que l'anguille ne soit inscrite légalement à la liste des espèces préoccupantes en vertu de la *Loi sur les espèces en péril*, le gouvernement du Canada doit tenir une consultation publique. Le ministère des Pêches et Océans a donc procédé en mars dernier à cette consultation au cours de laquelle plusieurs organismes et de nombreux citoyens ont pu s'exprimer sur la situation de cette espèce. Les résultats de cette consultation seront connus sous peu. Une histoire à suivre... Rappelons que l'inscription légale de l'anguille d'Amérique comme espèce « préoccupante » n'entraînerait pas automatiquement d'interdictions de tuer ou d'endommager des individus de cette espèce. Elle favoriserait par contre la prise de mesures de gestion additionnelles pour réduire sa mortalité, freiner le déclin de son abondance et promouvoir son rétablissement.

Source : Pêches et Océans Canada

### Remerciements pour les dons

La Société Provancher reçoit annuellement de nombreux dons de la part de ses membres. Ces dons sont destinés à des projets spéciaux ou à des dossiers récurrents comme le *Naturaliste canadien*. Plusieurs visiteurs déposent également des dons dans le tronc installé à l'entrée de la Réserve naturelle du Marais-Léon-Provancher. Cette générosité témoigne de la confiance des membres de la Société Provancher envers ses dirigeants.

Les membres du conseil d'administration de la Société sont très reconnaissants de cette confiance et ne ménagent pas leurs efforts pour utiliser ces sommes à bon escient. Que tous ces donateurs soient remerciés sincèrement.

Source : Michel Lepage, Société Provancher



Île La Razade d'en Haut

### Mouettes tridactyles sur la Razade d'en Haut

Une colonie de mouettes tridactyles évaluée à 20 nids s'est établie sur l'île la Razade d'en Haut, située en face de Saint-Simon près de Trois-Pistoles. C'est la première mention de nidification de cette espèce sur cette île. L'observation a été réalisée par l'équipe de Duvetnor lors d'une activité de cueillette de duvet d'eider, tenue le 29 mai 2006. Outre les nids de mouettes tridactyles, Duvetnor y a dénombré 48 nids d'eiders à duvet, 66 nids de goélands (marins et argentés) ainsi que 438 nids de cormorans à aigrettes. Le petit pingouin, qui a niché sur l'île en 2002, n'a pas été observé depuis.

Notons que la cueillette de duvet d'eider par Duvetnor est autorisée par la Société Provancher et par Environnement Canada. Tous les profits de la vente de duvet sont investis dans la protection de milieux naturels.

Source : Duvetnor et Société Provancher

### Remise du certificat Gens d'action à Nicole Lavoie

Le 16 mars dernier, Nicole Lavoie recevait de la Fondation de la faune une magnifique lithographie du peintre Pierre Leduc ainsi que le certificat *Gens d'action* de la part du président de la Société Provancher. Rappelons que Nicole Lavoie était honorée dans la chronique « Gens d'action » parue en décembre 2006 dans le *Naturaliste canadien*. La cérémonie se déroulait lors des Ateliers sur la



Guy Lépine remettant une lithographie à Nicole Lavoie.



Michel Lepage remettant le certificat « Gens d'action » à Nicole Lavoie

conservation des milieux naturels à Montréal, en présence de nombreux représentants d'organismes impliqués dans la conservation des milieux naturels. N. Lavoie s'est distinguée par ses travaux sur la protection des écosystèmes forestiers exceptionnels ainsi que sur la protection des grèves de Saint-Augustin. Lors de son allocution, elle a su transmettre son enthousiasme à l'assistance et susciter le désir de poursuivre les actions de conservation.

Source : Société Provancher

### Le Relevé des oiseaux nicheurs (BBS) : volontaires demandés

S'il est une cause valable dans laquelle les ornithologues amateurs peuvent s'investir, c'est bien celle du programme du *Relevé des oiseaux nicheurs/Breeding Bird Survey* (BBS), lancé en 1966, dont les données servent à la recherche, à la conservation, à la protection des espèces en péril et lors des évaluations environnementales. Un effort accru au Québec pour le BBS contribuerait à dresser un portrait dynamique amélioré de l'évolution des populations d'oiseaux nicheurs.

Afin de permettre un accès facile au plus grand territoire possible, le BBS a fondé son approche sur le parcours de trajets d'une longueur de 39,2 km, le long de routes secondaires accessibles en automobile. Actuellement, près de 3 000 de ces trajets sont inventoriés annuellement en moyenne en Amérique du Nord. Il est quelque peu surprenant de constater qu'au Québec, malgré le nombre élevé d'observateurs d'oiseaux, seulement une soixantaine de parcours du BBS sont effectués en moyenne chaque année en juin. La méthodologie du BBS prévoit 50 arrêts consécutifs espacés de 0,8 km, avec un départ trente minutes avant le lever du soleil. À chaque arrêt, l'observateur note tout ce qu'il voit et entend à partir du point sur la route où se trouve son véhicule, et ce, durant une période de 3 minutes. Les seuls outils de l'observateur sont ses yeux, ses oreilles et des jumelles. De façon générale, dans le sud du Québec, on recense entre 55 et 75 espèces d'oiseaux

lors d'un trajet du BBS, la médiane se situant probablement vers 65 espèces, pour un total d'environ 600 à 800 individus.

Évidemment, il faut remplir certaines conditions préalables pour pouvoir agir à titre d'observateur pour le BBS, soit 1) être capable d'identifier tous les oiseaux par le chant ou les cris (plus de 90 % des observations d'un BBS, souvent), ainsi que visuellement; 2) posséder une bonne acuité visuelle et auditive (par exemple, pouvoir entendre les chants aigus tels ceux du roitelet à couronne dorée, du grimpeur brun ou de la paruline rayée); 3) avoir accès à un véhicule automobile; et 4) désirer participer au BBS durant un certain nombre d'années. Pour les dépenses que vous pourriez encourir (frais d'essence, de logement et de repas), sachez que l'organisme Études d'oiseaux Canada peut émettre un reçu pour impôts.

Pourquoi ne pas vous laisser tenter par l'expérience si vous possédez les qualifications préalables? C'est important pour la connaissance et la protection de nos oiseaux et de leurs habitats.

Vous pouvez communiquer votre intérêt et votre coordonnées au programme au Québec, Gilles Falardeau du SCF, à Québec au (418) 648-3926 ou par courriel à [gilles.falardeau@ec.gc.ca](mailto:gilles.falardeau@ec.gc.ca). Il y a encore beaucoup de parcours libres dans plusieurs régions du Québec.

Source : Jean Piuze (Société Provancher) et Gilles Falardeau (Service canadien de la faune)

### Ateliers sur la conservation des milieux naturels

Les ateliers 2007 sur la conservation des milieux naturels, tenus en mars dernier à Montréal, ont connu un vif succès. Cet événement est l'occasion pour les représentants des organismes impliqués dans la protection et la mise en valeur des milieux naturels de partager leurs expériences et de participer à des ateliers de formation. Ces échanges profitent à tous et permettent d'améliorer les actions de conservation. Des thèmes tels que l'initiation aux options de conservation, l'amélioration de l'autonomie financière, la gestion durable des milieux humides sont parmi ceux qui ont été abordés. Ces ateliers sont le fruit de la collaboration entre Nature Québec, la Fondation de la faune du Québec, le Réseau de milieux naturels protégés (RMN), Environnement Canada, Pêches et Océans Canada et le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.

Source : Société Provancher et Nature Québec



La présentation de Pierre M. Valiquette a captivé l'assistance.

### Objectifs Sciences, une association internationale de culture scientifique et technique.

Cet organisme propose aux enfants qui aiment les sciences d'effectuer des séjours scientifiques au Québec ou à l'étranger. Un catalogue de séjour de vacances scientifiques est disponible sur le site Internet de l'organisme [<http://asso.objectif-sciences.com>].

Un site pour les parents qui désirent faire profiter leurs enfants d'expériences hors du commun.

Source : Bertrand Goblet, Objectifs Sciences

### 89<sup>e</sup> assemblée générale annuelle

Le 30 mars 2006, se tenait la 89<sup>e</sup> assemblée générale annuelle de la Société Provancher. À cette occasion, le président Michel Lepage a présenté le rapport annuel de la Société ainsi que les états financiers. Parmi les dossiers majeurs en 2006, notons l'acquisition d'un bateau pour desservir l'île aux Basques, l'installation de la nouvelle signalisation au Marais Léon-Provancher et le renouvellement de la direction du Naturaliste canadien. Le rapport annuel est accessible sur le site Internet de la Société [[www.provancher.qc.ca](http://www.provancher.qc.ca)].

Une trentaine de personnes assistaient à cette rencontre. Les résultats de l'élection des dirigeants sont les suivants : Michel Lepage, président, Éric Yves Harvey, premier vice-président, Jean Fortin, deuxième vice-président, Michel Cantin, secrétaire et André St-Hilaire, trésorier.

Source : Michel Lepage, Société Provancher

### Île aux Basques : une année record !

La fréquentation des chalets à l'île aux Basques a atteint un nouveau sommet en 2006. En effet, le nombre de nuits de location est passé de 295 en 2005 à 323 en 2006, ce qui représente une augmentation de 9,5 %. Cette augmentation s'explique principalement par une hausse des locations au chalet Matte au cours des mois de juillet et août et, dans une moindre mesure, au cours du mois de septembre. Le nombre de personnes ayant séjourné à l'île a été de 525 en 2006 comparativement à 455 en 2005, pour une hausse de 15,4 %. Quant au nombre de personnes-nuit, il est passé de 1365 en 2005 à 1463 en 2006, soit une hausse de 7,2 %.

La popularité de l'île aux Basques pour des séjours de découverte et de repos se maintient et la satisfaction des usagers est toujours aussi grande. Cet accroissement du nombre de séjours et de visiteurs se situe toutefois à l'intérieur des balises du plan de protection de l'île aux Basques et ne menace pas l'intégrité de l'île.

Source : Sylvain Bernier, Société Provancher



Le chalet Matte à l'île aux Basques

### Île aux Basques, note historique : 1936



Voici un extrait du rapport annuel 1937 de la Société Provancher concernant la surveillance de l'île aux Basques et des Razades.

« Au mois d'avril, les deux gardiens de la Société, M.M. Charles et Edmond Morency sont entrés en service actif. Ces hommes sont des garde-chasse fédéraux assermentés sous l'empire de la loi de la convention des oiseaux migrateurs. Il est nécessaire que les gardiens commencent leur surveillance au mois d'avril parce que c'est pendant ces semaines que les oiseaux arrivent sur leurs

terrains de nidification. Or, dès que la mer est libre de glace, de nombreux jeunes gens, sans mauvaise intention d'ailleurs, se rendent faire un tour à l'île aux Basques, et des visites fréquentes sont de nature à empêcher les oiseaux de s'y fixer. Par la persuasion, nos gardiens sont parvenus à convaincre ces gens de cesser leurs visites... C'est la première année que les îles sont aussi tranquilles, c'est-à-dire exemptes de visiteurs... La tranquillité assurée à l'île aux Basques pendant le mois d'avril a eu de très bons résultats. Nos gardiens ont compté plus de 200 nids d'eiders dans la prairie du bout d'en-haut de l'île cette année ; il n'y avait qu'une dizaine de nids il y a deux ans. »

C'était il y a 70 ans ! Encore aujourd'hui, pour protéger les eiders à duvet, la Société Provancher limite l'accès à l'île jusqu'à la mi-juin, période au cours de laquelle les femelles sont sur le nid.

Source : Société Provancher

### Projet de suivi de la biodiversité

Le projet de suivi de la biodiversité sur les terres protégées par les organismes membres du Réseau de milieux naturels protégés (RMN) prend son envol cette année. Ce projet a été élaboré par la Société Provancher pour le compte du RMN. L'Institut québécois de la biodiversité et plusieurs spécialistes des espèces animales et végétales ont été mis à contribution pour définir les paramètres du programme. Sa particularité est qu'il met à contribution uniquement des bénévoles.

Ce programme de suivi comprend trois niveaux. Le premier consiste en des inventaires échelonnés sur un cycle de cinq ans, un groupe différent d'espèces étant inventorié chaque année, selon des méthodes standardisées. Le deuxième niveau consiste à dresser les listes taxinomiques de toutes les espèces trouvées par période de cinq ans. Le troisième niveau vise le public ou des groupes. Il consiste en l'organisation de journées d'inventaires ciblés, par exemple, sur les moules, sur les écrevisses, ou sur les papillons. Les informations recueillies dans les trois niveaux seront utiles pour documenter l'évolution à long terme de la diversité animale et végétale sur les territoires des organismes qui protègent des milieux naturels. En 2007, le programme commencera par un suivi du déperissement du noyer cendré, une espèce qui est classée « en voie de disparition » au Canada.

Source : Société Provancher

### Images en direct de l'île aux Basques

Une caméra robotisée est installée sur l'île aux Basques pour la saison estivale 2007. Initiative de Télévision du Québec Maritime, ce projet vise à tester le matériel de prise d'images tout en diffusant sur Internet le va-et-vient de la faune ailée, les activités de la faune marine fréquentant les abords de l'île de même que divers panoramas visibles à partir de l'île comme les levers de soleil sur Trois-Pistoles, la circulation maritime ainsi que les magnifiques couchers de soleil sur le fleuve.

La diffusion vidéo se fait à partir du cyber-portail de la télévision du Québec maritime (TVQM). Une équipe de surveillance est en place 7 jours sur 7 afin d'assurer à distance le bon fonctionnement du système.

Source : Télévision du Québec maritime



## LE MOT DU PRÉSIDENT

**Le développement durable, vous dites?** 3  
Michel Lepage discute avec sa jeune nièce du développement durable, un concept à la mode qui demeure difficile à cerner.  
*par Michel Lepage*

**Nouveau rédacteur de la revue** 5  
Changement dans la continuité au *Naturaliste Canadien*

**L'aventure du *Naturaliste* se poursuit...** 6  
André Desmartis porte un regard sur tout le chemin parcouru par le *Naturaliste Canadien* en 12 ans sous sa gouverne à titre de responsable du comité de rédaction. Il passe maintenant le flambeau... Bravo!  
*par André Desmartis*

## GENS D'ACTION

**Nicole Lavoie: une « femme dynamique et impliquée »** 8  
Dans ce numéro, la Société Provancher rend hommage à Nicole Lavoie, une botaniste très active dans le domaine de la conservation des milieux naturels québécois.  
*par Jacques Labrecque*

## MUSÉOLOGIE SCIENTIFIQUE

**Les collections d'animaux aquatiques de « Faune Québec » à Longueuil** 9  
Pierre Brunel présente une collection méconnue d'animaux aquatiques, accumulée depuis la première moitié du XX<sup>e</sup> siècle par des scientifiques gouvernementaux. La collection a subi bien des déménagements depuis ses débuts et subsiste encore, contre vents et marées, grâce quelques défenseurs convaincus de sa valeur. Des exemples en témoignent.  
*par Pierre Brunel*

## BOTANIQUE

**L'effet de phytohormones sur la multiplication végétative de la matteucie fougère-à-l'autruche** 15  
La fougère-à-l'autruche se consomme sous forme de têtes de violon au printemps, mais attire également l'attention des horticulteurs comme plante ornementale. Ici, une équipe de recherche rapporte les résultats de ses travaux utilisant des hormones pour stimuler la reproduction végétative en laboratoire. Ces résultats peuvent avoir des répercussions sur la conservation d'une plante indigène exploitée commercialement.  
*par Marie-Ève Leclerc, Line Lapointe et Alain Olivier*

**La soude des collines (*Salsola collina Pallas*), une adventice nouvelle au Québec** 24  
Marcel Blondeau et ses collaborateurs rapportent les premières mentions, pour le Québec, d'une plante maritime qui a colonisé le centre du continent nord-américain depuis une cinquantaine d'années. Un autre exemple de la manière dont l'activité humaine modifie le cours de l'évolution des communautés végétales.  
*par Marcel Blondeau, Claude Roy et Jean-Paul Bernard*

## ORNITHOLOGIE

**Régime alimentaire de la nyctale de Tengmalm en Minganie durant la nidification** 28  
La nyctale de Tengmalm représente vraisemblablement l'espèce d'oiseau de proie la plus abondante de la forêt boréale québécoise, mais demeure encore méconnue. Christophe Buidin et ses collaborateurs ont étudié le régime alimentaire de la nyctale durant la période de nidification, en recensant les proies mises en réserve dans des nichoirs qu'ils ont installés en Minganie. Les nyctales de Tengmalm québécoises consomment particulièrement des campagnols à dos roux de Gapper durant la période de nidification, un régime alimentaire semblable à celui observé ailleurs en Amérique du Nord.  
*par Christophe Buidin, Yann Rochepault et Jean-Pierre L. Savard*

## HERPÉTOLOGIE

**Inventaire herpétologique de la région de la Capitale-Nationale en 2002** 34  
La délimitation de l'aire de répartition représente la première étape à franchir pour assurer la bonne gestion et la conservation des espèces animales. Daniel Pouliot et ses collaborateurs rapportent ici les résultats de leurs inventaires d'amphibiens et de reptiles de la région de Québec. Au total, 17 espèces ont été recensées au cours de l'été 2002.  
*par Daniel Pouliot, Jean-François Desroches et Daniel Banville*

**Les plus grosses tortues serpentine (*Chelydra s. serpentina*) du Québec** 41

Il n'y a pas que les pêcheurs qui sont portés à l'exagération. Jean-François Desroches remet les pendules à l'heure relativement à la tortue serpentine, la plus grosse tortue à vivre au Québec. Les plus grosses tortues serpentine observées possédaient une carapace de 43 cm de longueur et très peu mesuraient plus de 40 cm. Presque tous les spécimens de taille supérieure à 38,5 cm étaient des mâles.  
*par Jean-François Desroches*

## GESTION DE LA FAUNE

**Capture d'un blaireau (*Taxidea taxus*) au Québec** 46  
À l'occasion, certains animaux sont observés très loin de leur aire de répartition habituelle. Nathalie Bourbonnais rapporte la capture d'un blaireau par un trappeur, à proximité de Sept-Îles; cette espèce est pourtant associée aux milieux ouverts du centre du continent. Elle a examiné soigneusement l'animal pour conclure qu'il appartenait probablement à la sous espèce « *jeffersonii* » et qu'il s'alimentait normalement avant sa capture dans la forêt boréale de la Côte-Nord. Elle spéculer sur sa provenance.  
*par Nathalie Bourbonnais*

**L'analyse de l'ADN sans manipulation des animaux: un outil incontournable pour la gestion et la conservation des espèces rares ou élusives** 51

Tous les animaux portent des combinaisons de gènes qui les rendent uniques. Julien Mainguy et Louis Bernatchez nous expliquent comment les progrès de la biologie moléculaire rendent maintenant possible l'utilisation de ces marqueurs génétiques pour assurer la conservation et la bonne gestion des espèces rares ou élusives, sans la nécessité de les capturer.  
*par Julien Mainguy et Louis Bernatchez*

## MILIEUX AQUATIQUES

**L'anguille au Québec, une situation préoccupante** 59  
L'anguille qui vit dans nos eaux va se reproduire dans la mer des Sargasses, au sud-ouest des Bermudes. Les jeunes anguilles, entraînées par les courants marins, reviennent dans le fleuve et ses affluents. François Caron résume les connaissances actuelles sur cette espèce fascinante dont les effectifs ont décliné substantiellement au cours des dernières décennies, particulièrement dans la partie supérieure du Saint-Laurent.  
*par François Caron, Pierre Dumont, Yves Mailhot et Guy Verreault*

## SCIENCES DE LA MER

**Appauvrissement en oxygène dans les eaux profondes du Saint-Laurent marin** 67

**Causes possibles et impacts écologiques** 67  
Les concentrations d'oxygène ont baissé de moitié dans les eaux profondes de l'estuaire maritime du Saint-Laurent depuis les années 1930. Denis Gilbert et ses collaborateurs expliquent pourquoi et montrent que ce changement a favorisé certaines espèces de poisson peu exigeantes en oxygène qui ont remplacé d'autres espèces aux besoins plus élevés.  
*par Denis Gilbert, Denis Chabot, Philippe Archambault, Bernard Rondeau et Serge Hébert*

## PARCS ET AIRES PROTÉGÉES

**Les parcs nationaux du Québec: herpétofaune, intégrité écologique et conservation** 76

Le maintien de la biodiversité dans les régions fortement occupées par l'homme pose des défis énormes. Patrick Galois et ses collaborateurs traitent de différents facteurs internes et périphériques aux parcs québécois qui compliquent leur mission de conservation. Ils utilisent leurs observations dans trois parcs du sud du Québec ainsi que la littérature scientifique pour illustrer leur propos.  
*par Patrick Galois, Martin Ouellet et Christian Fortin*

## LES ROUTES DE L'INTERNET

**Tourisme et biodiversité** 84  
*par Marianne Kugler*

## LES LIVRES

**SAVIEZ-VOUS QUE...** 91



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 :

- A** le camp Léon-Provancher : capacité d'accueil de huit personnes
- A** le camp Rex-Meredith : capacité d'accueil de quatre personnes
- A** 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.



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



GETTY IMAGES

**Le contrôle de la rage du raton laveur en Montérégie en 2006** p. 17



YVES SEIGNE

**Les milieux humides au Québec** p. 84



YANN ROCHEFAULT

**Inventaire des odonates de Minganie** p. 58



MARTIN CHÉLÉST

**Les mammifères terrestres et l'herpétofaune de l'île aux Basques** p.15



MARTIN CHÉLÉST



M. JEAN

**Le roseau commun au Québec: enquête sur une invasion** p. 84